

**TC.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OSTEOPOROZLU HASTALARDA KLİNİK PİLATES  
EGZERSİZLERİNİN, FONKSİYONEL DURUM VE  
YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

**Fizyoterapist Sevim ÖKSÜZ**

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

**ANKARA**

**2012**



**TC.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OSTEOPOROZLU HASTALARDA KLİNİK PİLATES  
EGZERSİZLERİNİN, FONKSİYONEL DURUM VE  
YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

**Fizyoterapist Sevim ÖKSÜZ**

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

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Edibe ÜNAL**

**ANKARA  
2012**

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Program: Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Tez Başlığı: Osteoporozlu Hastalarda Klinik Pilates Egzersizlerinin  
Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesine Etkisi.

Öğrenci Adı-Soyadı: Sevim Öksüz

Savunma Sınavı Tarihi: 20.09.2012

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Yavuz Yakut*  
*Hacettepe Üniversitesi*

Tez danışmanı: *Prof. Dr. Edibe Ünal*  
*Hacettepe Üniversitesi*

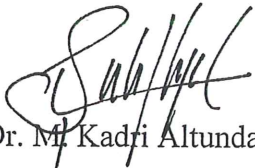
Üye: *Prof. Dr. Hülya Harutoğlu*  
*Doğu Akdeniz Üniversitesi*

Üye: *Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel*  
*Hacettepe Üniversitesi*

Üye: *Prof. Dr. Nuray Kırdı*  
*Hacettepe Üniversitesi*

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

  
Prof. Dr. M. Kadri Altundağ  
Enstitü Müdürü Y.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın şekillendirilmesi ve hayata geçirilmesinden, tamamlanmasına kadar yanı başımda olan, bilgi birikimi ve deneyimlerini esirgmeden bana aktaran, çalışma hayatıma yeni bakış açısı kazandırıp yönveren, yaşam felsefemi değiştiren, enerjisine hayran olduğum tez danışmanım, çok değerli ve sevgili Hocam Prof. Dr. Edibe ÜNAL' a, anlayış, güler yüz, güven ve manevi desteğinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut'a fizyoterapistlik mesleğinde bilimsel gelişimimiz için sağladığı akademik destek ve bilime dayalı güven ortamı için teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında ve yüksek lisans eğitimim boyunca hep yanımda olan, tez verilerinin düzenlenmesi, istatistiksel analizlerinin yapılması ve yorumlanmasında yol gösterici olan, bilgi ve desteğini esirgemeyen, en zor zamanlarda bana çözüm ve yol gösteren Uzm. Fzt. Pınar Dizmek'e yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Çalışmama gönüllü olarak katılıp, pek çok anı paylaştığımız sevgili hastalarımın birlikte üstlendiğimiz bu sorumluluğu başarıyla bitirmemizi sağladıklarından, anlayış ve sabırlarından, mesleki ve yaşam tecrübeme katkıda bulunmalarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tezimin gerçekleştirilmesinde, yazım aşamasında, düzeltilmesinde ve şekillendirilmesinde benimle birlikte emek veren, zor zamanlarımda hep yanımda olan yol arkadaşım Levent Tümen'e anlayış ve fedakarlıklarından dolayı çok teşekkür ederim.

Son olarak bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışması sırasında da her adımda benimle birlikte olan, yardım, hoşgörü ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, sevgili annem Ayşen Öksüz'e, babam Ahmet Öksüz'e ve kardeşim Hasan Öksüz'e gösterdikleri sonsuz anlayış, sabır ve fedakarlıklarından dolayı içtenlikle teşekkür ederim.

## ÖZET

**Öksüz, S. Osteoporozlu hastalarda klinik pilates egzersizlerinin, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.**

Bu çalışmanın amacı Osteoporoz (T-Skoru<-2.5) tanısı alan hastalarda kullandığımız egzersiz modelinin (Klinik Pilates Egzersizleri) fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine etkilerini incelemektir. Çalışmaya dahil edilen 47 hasta değerlendirildi ve rastgele yöntem kullanılarak 23 kişi kontrol grubunda, 24 kişi egzersiz grubunda olacak şekilde 2 gruba ayrıldı. Egzersiz grubundaki hastalar 6 hafta süreyle, haftanın 3 günü, günde 1 saat olmak üzere, düzenli olarak fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersiz programına katıldılar. Kontrol grubundaki hastalar 6 hafta boyunca egzersiz yapmadan normal günlük yaşamlarına devam ettiler. Çalışmadan 7 kişi çeşitli sebeplerle ayrıldıktan sonra çalışmayı tamamlayan primer osteoporozlu 40 kadın hasta (Kontrol Grubu n=20, Egzersiz Grubu n=20) 6 hafta sonunda tekrar değerlendirilmiş, değerlendirme kapsamında; Vizüel Analog Skalası (VAS), Kısa Form McGill (SF-McGill), *Pain Disability Index* (PDI), Oswestry Bel Ağrısı Ölçeği (ODI), Berg Denge Testi (BBT), Zamanlı Kalk-Yürü Testi (TUG), Sandalyeden Otur Kalk Testi (CSST), Sandalyeye Otur Uzan Testi (CSRT), Sırt Kaşıma Testi (BST), Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO-41), Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS), Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS), Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKS) yer almıştır. Çalışma sonunda yapılan ölçümlere göre kontrol grubuna kıyasla egzersiz grubundaki hastaların ağrı, özür ve hareket korkusunda belirgin azalma olduğu; statik ve dinamik denge, fonksiyonel mobilite, alt ve üst ekstremitte esneklik, alt ekstremitte proksimal kas gücü ve endüransı, yaşam kalitesi, anksiyete ve depresyon seviyesi, yaşam doyumu ve günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde geliştiği kaydedildi ( $p<0,05$ ). Bu çalışma klinik pilates egzersiz eğitiminin, osteoporozlu hastalarda, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine olumlu etkiler sağlayarak, hastalara güvenle önerilebilecek bir egzersiz modeli olduğunu gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Osteoporoz, Klinik Pilates Egzersizi, Fonksiyonel Durum, Yaşam Kalitesi, Ağrı

**ABSTRACT**

**Öksüz, S. The effect of the clinical pilates exercises on the functional status and quality of life in patients with osteoporosis. Hacettepe University Institute of Health Science. Master Thesis in Physiotherapy and Rehabilitation Programme, Ankara, 2012.**

The aim of this study was to investigate the effects of our exercise model that we used (Clinical Pilates Exercise) on the quality of life and functional status of the patients diagnosed with osteoporosis (T-score < -2.5). 47 patients that were included in this study, were assessed and randomly divided into 2 groups, as there would be 23 patients in control group, 24 patients in exercise group. Patients in exercise group joined exercise program regularly that was held 3 times a week, 1 hour a day, during 6 weeks with Physiotherapist. Patients in the control group continued their normal daily lives without any exercise for the 6 weeks. After 7 patients quit the study for various reasons, 40 women with primary osteoporosis (control group n=20, exercise group n=20), completed the study and were assessed two times; at the beginning and at the end of 6 weeks. As assessment's measurements Visual Analog Scale (VAS), Short Form McGill (SF-McGill), *Pain Disability Index* (PDI), Oswestry Disability Index (ODI), Berg Balance Test (BBT), Timed Up-Go Test (TUG), Chair Sit-Stand Test (CSST), Chair Sit and Reach Test (CSRT), Back Scratch Test (BST), Quality of life Questionnaire European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO-41), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Satisfaction with Life Scale (SLS), Health Assessment Questionnaire (HAQ) ve Tampa Kinesiophobia Scale (TKS) were performed. According to the measurements that were taken at the end of the study, exercise group patients' pain, disability and fear of movement level decreased, static and dynamic balance, functional mobility, lower and upper extremity flexibility, lower extremity proximal muscles strength and endurance, quality of life, anxiety and depression level, life satisfaction and daily living functionality statistically improved when compared with the ones from the control group patients' ( $p < 0,05$ ). This study showed that providing positive effects on functional status and quality of life of the patients' diagnosed with osteoporosis, clinical pilates exercise training can be recommended to the patients, as a safe exercise model.

**Keywords:** Osteoporosis, Clinic Pilates Exercise, Functional State, Quality of Life, Pain

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ONAY</b> .....	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>VII</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>IX</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>X</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>XI</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>4</b>
2.1. NORMAL KEMİK DOKUSU .....	5
2.1.1. Kemik Yapısı ve Organizasyonu .....	5
2.1.2. Kemik Hücreleri.....	5
2.1.3. Kemik Döngüsü ve Yeniden Yapılanma.....	7
2.2. OSTEOPOROZUN TANIMI .....	10
2.2.1. Osteoporozun Sınıflandırması.....	11
2.3. OSTEOPOROZ İNSİDANSI.....	17
2.4. OSTEOPOROZ FİZYOpatOLOJİSİ.....	18
2.4.1. Osteoporotik Kemik Özellikleri.....	20
2.5. OSTEOPOROZDA RİSK FAKTÖRLERİ.....	22
2.6. OSTEOPOROZUN KLİNİK BULGULARI VE YAŞAM KALİTESİ.....	25
2.6.1. Ağrı: .....	25
2.6.2. Postüral Değişiklikler:.....	26
2.6.3. Kırıklar:.....	27
2.6.4. Denge: .....	28
2.6.5. Yaşam kalitesi:.....	29
2.7. KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÖLÇÜMLERİNİN YORUMLANMASI .....	32
2.8. OSTEOPOROZDA TEDAVİ VE REHABİLİTASYON .....	34
2.8.1. Koruyucu Yaklaşım .....	34
2.8.2. Kırıklara Yaklaşım:.....	35
2.8.3. Osteoporozda Egzersiz.....	36
2.9. KLİNİK PİLATES EGZERSİZLERİ .....	41
2.10. KİNEZYOFOBİ (HAREKET KORKUSU).....	47
2.10.1. Osteoporoz ve Kinezyofobi: .....	49
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEMLER</b> .....	<b>50</b>



3.1. BİREYLER.....	50
3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri .....	50
3.2. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ .....	51
3.2.1. Demografik bilgiler.....	51
3.2.2. Ağrı değerlendirmesi.....	51
3.2.3. Fonksiyonel Durum.....	53
3.2.4. Yaşam Kalitesi .....	55
3.2.5. Kinezyofobi (Hareket Korkusu) (TKS) .....	57
3.3. EGZERSİZ PROTOKOLÜ .....	57
3.4. ETİK KURUL İZİNİ .....	59
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	59
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>60</b>
4.1. DEMOGRAFİK BİLGİLER: .....	61
4.2. AĞRI: .....	63
4.3. FONKSİYONEL DURUM: .....	68
4.4. YAŞAM KALİTESİ: .....	72
4.4.1. Yaşam Kalitesini Destekleyen Anketler: .....	76
4.5. KİNEZYOFOBİ (HAREKET KORKUSU): .....	79
<b>5. TARTIŞMA:.....</b>	<b>81</b>
5.1. AĞRI: .....	81
5.2. FONKSİYONEL DURUM .....	84
5.3. YAŞAM KALİTESİ .....	91
5.4. HAREKET KORKUSU .....	96
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>99</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>103</b>

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

(1,25(OH)2D3)	: 1,25-dihidroksivitamin
BBT	: Berg Denge Testi
BST	: Sırt Kaşıma Testi
cm	: Santimetre
CSST	: Sandalyede Otur Kalk Testi
CSRT	: Sandalyeye Otur Uzan Testi
DEXA	: Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometre
DKK	: Doruk Kemik Kütlesi
EMG	: Elektromiyografi
HADS	: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği
HAQ	: Sağlık Değerlendirme Anketi
SF-McGill	: Kısa Form McGill
SF-McGill L	: Kısa Form Mcgill Likert
SF-McGill S	: Kısa Form McGill Sözel Bölümü
SF-McGill VAS	: Kısa Form McGill Vizüel Analog Skalası
KMY	: Kemik Mineral Yoğunluğu
Kg	: Kilogram
L	: Lumbal
M	: Muskulus
m	: Metre
mg	: Miligram
n	: Olgu Sayısı
NSAID	: Nonsteroid Anti-inflamatuar İlaç
ODI	: Oswestry Bel Ağrısı Ölçeği
OP	: Osteoporoz
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PDI	: <i>Pain Disability Index</i>

PGE	: Prostoglandin E
PTH	: Parathormon
QoL	: Yaşam Kalitesi
QUALEFFO-41	: Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi
SD	: Standart Sapma
SF-36	: Kısa Form 36
sn	: Saniye
SLS	: Yaşam Doyumu Ölçeği
TCC	: Tai-Chi Chuan
TENS	: Transkutaneal Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TKS	: Tampa Kinezyofobi Ölçeği
TUG	: Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi
VAS	: Vizüel Analog Skalası
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
X	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde

**ŞEKİLLER**

Şekil 2.2.1.1.	Osteoporozda etyolojiye göre sınıflandırma.	13
Şekil 2.2.1.2.	Tip I (postmenopozal) osteoporoz patogenezinin şematik gösterimi.	14
Şekil 2.2.1.3.	Tip 2 (Senil) osteoporoz patogenezinin şematik gösterimi.	15
Şekil 2.6.5.1.	Osteoporozun klinik bulguları ve yaşam kalitesi.	31
Şekil 2.9.1.	Merkezi sütun.	42
Şekil 2.10.1.	Hareket/(yeniden) yaralanma korkusu.	48
Şekil 3.2.2.1.	Vizüel Analog Skalası	52
Şekil 4.1.	Osteoporoz hastalarının çalışmaya katılım diyagramı.	61

## TABLOLAR

Tablo 2.2.1.	Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) osteoporoz tanımı.	11
Tablo 2.2.1.1.	Tip I ve Tip II osteoporozun karşılaştırılması.	12
Tablo 2.2.1.2.	Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması.	12
Tablo 2.2.1.3.	Sekonder osteoporoz nedenleri.	17
Tablo 2.5.1.	Osteoporozda risk faktörleri.	22
Tablo 3.3.1.	Egzersiz protokolü.	58
Tablo 4.1.1.	Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı.	62
Tablo 4.1.2.	Olguların eğitim düzeyi ve meslek özelliklerinin gruplara göre dağılımı.	62
Tablo 4.1.3.	Olguların sigara ve alkol kullanma oranının gruplara göre dağılımı.	63
Tablo 4.2.1.	Ağrı durumu ve ağrı lokalizasyonlarının gruplara göre dağılımı.	63
Tablo 4.2.2.	Grupların başlangıç VAS puanlarının karşılaştırılması.	64
Tablo 4.2.3.	Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS puanlarının karşılaştırılması.	64
Tablo 4.2.4.	Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS puanlarının karşılaştırılması.	65
Tablo 4.2.5.	Gruplar arasında başlangıç ve son VAS puanları farklarının karşılaştırılması.	65
Tablo 4.2.6.	Grupların başlangıç SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.	66
Tablo 4.2.7.	Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 4.2.8.	Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 4.2.9.	Gruplar arasında başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerleri farklarının karşılaştırılması	68
Tablo 4.3.1.	Grupların başlangıç BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.	69
Tablo 4.3.2.	Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.	70
Tablo 4.3.3.	Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.	71

Tablo 4.3.4.	Gruplar arasında başlangıç ve son BBT , TUG, CSST, CSRT ve BST puan farklarının karşılaştırılması	72
Tablo 4.4.1	Gruplar arası başlangıç QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.	73
Tablo 4.4.2.	Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.	74
Tablo 4.4.3.	Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.	75
Tablo 4.4.4.	Gruplar arasında başlangıç ve son QUALEFFO-41 puan farklarının karşılaştırılması.	76
Tablo 4.4.1.1.	Grupların HADS, HAQ ve SLS başlangıç puanlarının karşılaştırılması.	77
Tablo 4.4.1.2.	Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puanlarının karşılaştırılması.	77
Tablo 4.4.1.3.	Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puanlarının karşılaştırılması.	78
Tablo 4.4.1.4.	Gruplar arasında başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puan farklarının karşılaştırılması.	78
Tablo 4.5.1.	Grupların başlangıç TKS puanlarının karşılaştırılması.	79
Tablo 4.5.2.	Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son TKS puanlarının karşılaştırılması.	79
Tablo 4.5.3.	Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son TKS puanlarının karşılaştırılması.	80
Tablo 4.5.4.	Gruplar arasında başlangıç ve son TKS puan farklarının karşılaştırılması.	80

## 1. GİRİŞ

Osteoporoz (OP), en sık görülen metabolik kemik hastalığı ve tüm dünyada yaygın bir halk sağlığı problemidir. Günümüzde 200 milyon insanın hastalıktan etkilendiği tahmin edilmektedir (1). Yaşam süresinin uzaması ve sedanter yaşam tarzının benimsenmesi nedeni ile sıklığı giderek artmaktadır.

Başta kırık olmak üzere ağrı, postüral değişiklik ve bunun getirdiği solunum sıkıntısı, denge bozukluğu sonucu düşmeler osteoporoz hastalarında en sık görülen komplikasyonlardandır. Bu komplikasyonlar sonucunda hastalarda zamanla sosyal izolasyon, fonksiyonellikte azalma, özür, yaşamdan doyumсузлук, anksiyete ve depresyon meydana gelir. Artan depresyon, sempatik sinir sistemini uyararak kemik mineral yoğunluğunun azalmasına, yani hastalığın kısır döngüye girerek ilerlemesine neden olur (2). Fiziksel, sosyal ve psikolojik faktörler osteoporozlu hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (3, 141).

Son 10 yılda, kronik ağrılı kas iskelet sistemi hastalıklarında, ağrının, hastalarda hareketten korku ve kaçınma inancını oluşturarak, fiziksel fonksiyonellikte yetersizliğe, özür, depresyon, yaşamdan doyumсузлук ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olduğunu gösteren bir çok araştırma yapılmıştır (81, 122, 103). Hareket korkusunun saptanması ve tedavi programlarında probleme yönelik tedavilerin yanı sıra hastaların, hareket korkularının da göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır (103).

Osteoporoz gibi kaliteli yaşamayı etkileyen ve sıklıkla ileri yaşlarda ortaya çıkan sağlık sorunları, dünyada olduğu gibi ülkemizde de önem kazanmıştır. Tedavi maliyetleri, iş gücü kaybı, mortalite göz önüne alındığında, osteoporotik kırıkların erken tanı ve uygun tedavi ile önlenabilir olması, toplum sağlığı açısından çok önemlidir.

Osteoporoz tedavisinde ve kırık oluşumunu önlemede son yıllarda ilaç dışı tedaviler özellikle de egzersiz tedavisi ve aktif yaşam modeli üzerinde durulmakta ve önerilmektedir. Ancak osteoporozlu hastalarda artan ağrıya birlikte düşme korkusunun da arttığı bilinmekte ve fiziksel performansın azalmasıyla hastalık, hastanın aleyhine olacak şekilde, kısır bir döngüye girmektedir (143).

Osteoporozda kırığa neden olacak risk faktörlerini minimuma indirecek ve güvenle önerilecek özelleşmiş egzersiz protokollerinin sayısı azdır (5).

Son yıllarda popüler olan klinik pilates egzersizleri hem gövde stabilizasyonunu sağlayarak omurgayı destekleyen derin stabilizatör kasların aktivitesini arttırmakta, hem de omurganın ekstansör kas dengesini geliştirerek kifotik postürü önlemektedir. Postüral ve mekaniksel bozukluğa bağlı ağrılı problemlerde kullanılan (104) klinik pilates egzersizlerinin, yaşlı popülasyonda statik ve dinamik dengeyi belirgin şekilde geliştirdiği gösterilmiş, fiziksel düşme riski faktörlerini azaltmak için bu egzersizlerin önerilebileceği düşünülmüştür (68, 71, 108, 110, 111). Klinik pilates egzersizleri solunum teknikleriyle kassal gevşemeye önem veren, romatizmal hastalıklar da (98, 99, 119) dahil pek çok hastalığın tedavisinde önerilen kassal kuvvetin, esnekliğin, stabilite (104) ve proprioseptif (60) mekanizmaların işlerliğinin yeniden kazanılmasında ve sürdürülmesinde, ağrı ve depresyon bulgularını azaltmada etkili ve güvenli bir egzersiz modelidir (98, 99). Ayrıca bu egzersiz modeli, hastalığın kronik yapısı düşünüldüğünde, biyopsikososyal bir model olan insanın, akıl-beden-ruh bütünlüğüne hizmet eden bütüncül bir yöntemdir. Bu yönleriyle osteoporozlu hastalarda etkinliği daha önce gösterilmemiş olan klinik pilates egzersizleri, çalışmamızda egzersiz modeli olarak seçildi.

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ne başvuran osteoporoz tanılı (T skoru  $<-2.5$ ) olgular dahil edildi. Çalışmaya başvuran 47 hasta değerlendirildi ve iki gruba (egzersiz-kontrol) ayrıldı. Egzersiz grubundaki hastalar haftanın 3 günü, günde 1 saat olmak üzere düzenli egzersiz programına katılırken, kontrol grubundakilerden 6 hafta boyunca egzersiz yapmadan, normal hayatlarını sürdürmeleri istendi. Egzersiz seansları ısınma, ana egzersiz programı ve soğuma fazlarını içerecek şekilde planlandı. Üç haftalık periyotlarla, egzersizin yoğunluğu kendi içinde artırıldı. Başlangıçta ve 6 hafta sonunda değerlendirme ölçümleri yapıldı. Değerlendirme ölçümleri olarak Vizüel Analog Skalası (VAS), Kısa Form-McGill Ağrı Anketi (SF-McGill), *Pain Disability Index (PDI)*, Oswestry Bel Ağrısı Ölçeği (ODI), Berg Denge Testi (BBT), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG), Sandalyede Otur Kalk Testi (CSST), Sandalyeye Otur Uzan Testi (CSRT), Sırt Kaşıma Testi (BST), Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS), Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ), Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS), Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO-41) ve Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKS) kullanıldı. Değerlendirme sonuçları uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak



tartıldı.

Bu çalışmayla, standardize, isimlendirilmiş ve güvenli bir egzersiz modeli uygulayarak (Klinik Pilates Egzersizleri), osteoporozlu hastaların 6 haftalık egzersiz eğitimi sonrasında yaşam kalitesi, fonksiyonel durumu kapsayan gelişen semptomlar üzerine etkilerini ortaya koymak amaçlandı.

Bunun için hipotezimiz;

H1: Klinik pilates egzersizleri osteoporozlu hastalarda fonksiyonel durum üzerine, hiç egzersiz yapmayanlara göre, etkilidir.

H2: Klinik pilates egzersizleri osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesi üzerine, hiç egzersiz yapmayanlara göre, etkilidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Osteoporoz, halk arasında kısaca kemik erimesi olarak ifade edilen, kemik yapının kalitesinin azaldığı, dolayısıyla kırılabilirliğinin arttığı bir metabolik hastalık olarak kabul edilir.

Günümüzde tıp alanındaki gelişimlere paralel olarak hastalık teşhislerinin daha rahat konması, ilaç rejimlerinin daha güvenle uygulanması yanında ilaç yan etkileri de sıklıkla gündeme gelmektedir. Örneğin çocukluk çağı romatizmal hastalıklarında bile kullanılan bazı ilaçlar osteoporozu neden olmaktadır. Kaldı ki erişkin hasta grubunda hastalıklara sekonder olarak osteoporoz gelişirken, bu etkilere ilaveten, ilerleyen yaş da bu yıkıma eşlik ederek kemik yapının değişimine sebep olmaktadır.

Hemingway "kırık yerlerimizden güçleniriz" diyerek kırık kelimesini yaşama mücadeleyi vurgulamak için pozitif bir felsefik boyut içinde kavramlaştırırsa da, konu osteoporoz olduğunda, bu kırıkların oluşmadan engellenmesi asıl güç olarak tanımlanabilir.

Osteoporozun tanımından günümüze kırık riski, hastaların hareketlerinin kısıtlanmasına sebep oldu. Hem hekimler, hem de alanda çalışan fizyoterapistler hastaya zarar vermemek adına egzersiz vermekten çekindiler. Ancak kemiğin fizyolojisi ve patofizyolojisi daha etkin bir şekilde ortaya konduktan sonra egzersiz önerilir hale geldi ve değişik örnekler literatürde yer almaya başladı; ancak klinik ortamda yaygın olarak verilecek, isimlendirilmiş bir egzersiz modeli oluşturulamadı.

Bilinen en büyük veri, ekstansiyon yönünde ve aralıklı yüklenme sağlayacak şekilde vücut ağırlığının eklemlere yük verecek tarzda planlanan egzersizlerin kırık riskini önleyeceği bulgusuydu. Bilinen bu gerçek de klinik ortamda hem hekimi, hem hastayı, hem de fizyoterapisti tam anlamıyla rahatlatan bir süreci hazırlayamadı. Halen, osteoporoz var ise korku ve kaçınma reaksiyonu da bu üçlüyü etkilemektedir.

Bu çalışma ile hekim ve fizyoterapistin ortak dili konuşabileceği bir egzersiz modelinin osteoporoz semptomları üzerine etkileri araştırılarak literatüre güvenli bir egzersiz örneği sunulmak istendi.

Çalışmaya geçmeden önce, planlama aşamasında osteoporoz hakkında yararlandığımız güncel bilgilerden bir derleme ile osteoporozda egzersiz ihtiyacını doğuran klinik bilgiyi hatırlatmak isteriz.

## 2. 1. Normal Kemik Dokusu

Kemik doku, yetişkin iskeletinin en önemli yapı taşıdır. Kemik, mineralize kollajen çatısı olan özelleşmiş, canlı ve dinamik özel bir bağ dokusu şeklindedir.

Ana görevi vücut için mekanik destek sağlamak, beyin ve spinal kord gibi önemli yapıları korumak, başta kalsiyum olmak üzere bir çok mineral için depo görevi görmektir. Ayrıca hematopoezde ve immün sistem fonksiyonlarında da görev almaktadır (9).

### 2. 1. 1. Kemik Yapısı ve Organizasyonu

Kemik %70 inorganik (mineral), %22 organik, %8'de sudan oluşmaktadır (7).

Organik bölüm kollajen ve kollajen dışı proteinlerin oluşturduğu matriks ve kemik hücrelerinden meydana gelir. Organik matriks başlıca osteoblastlar tarafından üretilen Tip I kollajen ve osteokalsin, osteonektin, osteopontin, fibronektin gibi kollajen olmayan proteinlerden oluşur. Kollajenden zengin kemik enerji absorbe edebilme yeteneğinden dolayı gerilme ve yüklenmelere karşı daha dayanıklıdır (8). Kemik proteinlerinin rolü hala tam bilinmemekle birlikte çoğunun kemikte mineral depolanması ve kemik hücrelerinin aktivitelerini regüle etme gibi fonksiyonları olduğu düşünülmektedir (9).

Kemiğin mineral içeriğini çoğunlukla hidroksiapatit oluştururken, az miktarda karbonat, magnezyum ve kayıp hidroksi gruplarla birlikte asit fosfat içererek kemiğin mekanik yüklere karşı olan gücünü artırır (9).

### 2. 1. 2. Kemik Hücreleri

Kemik metabolizması kimyasal, mekanik, elektriksel uyarılar gibi çevresel uyarılarla düzenlenir. Kemik hücreleri bu uyarılara yanıt vererek kemiğin yapım ve yıkımı arasındaki dengeyi ayarlar. Üç tip kemik hücresi bulunmaktadır (7). Bunlar;

**Osteoblastlar:**

Kemik iliğindeki mezenkimal hücrelerden köken alırlar. Hücre dışı matriksin (osteoid) kollajen ve kollajen dışı proteinlerinin sentezinden ve kemik mineralizasyonundan sorumludur. Ayrıca osteoblastlar, osteoklast farklılaşmasını sağlayan faktörleri salgılayarak ve osteoid yıkımından sorumlu nötral proteazları üreterek kemik rezorpsiyonunun başlamasına yardım eder, kemik yüzeyini osteoklast aracılı yeniden yapılanmaya hazırlar. Osteoblastlar kemik metabolizmasında rol alan mediatörler için reseptörlere (östrojen reseptörleri) sahip olduklarından kemik döngüsünde önemli role sahiptirler.

**Osteoklastlar:**

Kemik rezorpsiyonundan sorumlu, multinükleer hücrelerdir. Normal şartlarda az sayıda bulunurlar. Kemik dönüşüm hızının çok yüksek olduğu büyüyen kemiğin metafizel bölgesi, postmenopozal osteoporotik kemiğin trabeküler bölgesi gibi bölgelerde fazla bulunurlar. Olgunlaşan ve aktif hale geçen osteoklastlar, asit ve kateptik proteazlar salgılayarak kemik matriksi ve mineralleri çözerler. Kemik yıkımı, ya osteoklast sayısının düzenlenmesi ya da olgun osteoklastların aktivitesinin düzenlenmesi ile kontrol edilir.

Osteoporoz'da osteoklastlara bağlı kemik yıkımı yalnızca kemik kütesindeki kayıptan sorumlu olmakla kalmayıp, perforasyonlara yol açarak trabekülerin devamlılığını bozmakta, böylece kemikteki esnekliği azaltmakta ve korteksin porozitesini arttırmaktadır.

**Osteositler:**

Osteoblastlardan sentezlenen osteositler yetişkin iskeletindeki tüm kemik hücrelerinin % 90-95'ini oluştururlar. Özellikle fiziki strese maruz kalan kemikte ilk etkilenen hücre grubu osteositlerdir. Osteositler osteoblastları, onlar da osteoklastları aktive ederek kemik rezorpsiyonunu başlatırlar. Osteositlerin canlılığı etraftaki kemik matriks yapının devamlılığı için oldukça önemlidir. Osteositlerin, kemiğin kimyasal ve mekanik çevresinde olan değişikliklere karşı çok hızlı yanıtlar ürettiğini

ve bu hücrelerin bu özellikleri ile kemiğin çevresel değişkenlere karşı geliştireceği adaptif fonksiyonlarda yönetici rol oynadıkları saptanmıştır (11). Ayrıca kemik içindeki organik ve inorganik bileşiklerin taşınmasında görev almaktadırlar.

Makroskopik olarak kemiklerin dış kısmına kortikal veya kompakt kemik, iç kısmına da trabeküler veya spongiöz kemik adı verilir. Dışta kortikal kılıf, içte üç boyutlu trabeküler ağın oluşturduğu bu yapı, en az ağırlıkla en fazla mekanik işlevin yapılmasını sağlar. Kortikal ve trabeküler kemik aynı tip hücre ve matriks elemanlarını içerir; ancak ikisi arasında yapısal ve işlevsel farklılıklar vardır (11).

Kortikal kemiğin %80-90'ı kalsifiye olurken, trabeküler kemikte bu oran %15-25'dir. Kortikal kemik mekanik ve koruyucu işlev görürken, trabeküler kemik ağırlıklı olarak metabolik işlev üstlenir. Yetişkin iskeletinin 80'ini kortikal kemik, %20'sini ise trabeküler kemik oluşturur (9).

Uzun kemiklerin dış tabakası, kafatası ve vertebra uç plakları kortikal kemikten oluşmaktadır. Metabolik hızı yavaştır. Trabeküler kemik ise kafatası, omurga, toraks ve pelviste bulunur. Normal trabeküler kemik, yatay ve dikey trabeküler plakların oluşturduğu bal peteği görünümündedir. Trabeküler stres çizgileri boyunca yerleşirler. Bunun sonucu olarak vertebra, kalça ve topukta karakteristik trabekül dizilimleri izlenir. Trabeküler kemik, kompresif güçlere karşı kemiğin direncini arttıracak biçimde düzenlenmiştir.

Kemik kaybı, yüzey alanı geniş ve döngü hızı yüksek olması sebebiyle öncelikle trabeküler kemikten başlar. Kemik döngüsü yüzeye bağımlı olduğundan, erişkinde trabeküler kemikte yeniden yapılanma kortikal kemiğe oranla 5-10 kat daha fazla olmaktadır. Hızlı kemik kaybının olduğu dönemde (postmenapozal) trabeküler kemik kaybı kortikal kemiğe göre daha fazladır. Bu nedenle osteoporozla bağlı kırıklar genellikle vertebra gibi trabeküler kemikten zengin bölgelerde meydana gelmektedir (11).

### **2. 1. 3. Kemik Döngüsü ve Yeniden Yapılanma**

Kemik, yapılanma (modelling) ve yeniden yapılanma (remodelling) nedeniyle hayat boyu sürekli bir döngü halindedir (9).

İskelet dokusunun büyümesi sürecinde bu işlemler daha hızlı oluşur. Büyüme, metabolik aktivitenin daha çok yapım tarafında kalmasının sonucudur. Buna kemiğin yapılanması denir. Kemik formasyonu intraüterin hayatta başlar ve iskelet maturasyonu tamamlanıncaya kadar devam eder. Maturasyon sağlandıktan yani kemik doruk kütesine eriştikten sonra ise yetişkinlerde normal yapının korunması ve kemik üzerine uygulanan değişik mekanik güçlere kemiğin adapte olabilmesi için kemik dokuda rezorbsiyon (yıkım) ve formasyon (yapım) olayları dengeli bir şekilde devam eder ki buna kemiğin yeniden yapılanması denir. Yetişkinlerde kemik yapımı yeniden yapılanmasından daha az sıklıktadır. Kemiğin yeniden yapılanması doğumdan önce başlar ve yaşam boyu devam eder. Remodelling süreci kortikal ve trabeküler kemikte temel olarak aynıdır.

Yeniden yapılanmanın 4 ana amacı vardır (9):

- ✓ Kalsiyum dengesinin sağlanması için kalsiyum mobilizasyonu
- ✓ Mekanik açıdan yetersizleşmiş eski kemik dokularının yeni güçlü kemikle değiştirilmesi
- ✓ İskeletin değişik stres, ağırlık ve yük taşıma koşullarına uyum sağlama
- ✓ Hasar gören kemiğin mikroskopik ve makroskopik tamiri.

Kemiğin yeniden yapılanması için gerçekleşen bir siklus yaklaşık 4 ile 6 ay sürer ve 5 fazdan oluşmaktadır. Bu fazlar (11);

#### **Sessiz dönem:**

Sessiz dönem boyunca kemik esas hücresi olan osteositlerin, sklerostin salgılayarak osteoblast oluşumunu düzenlediği belirlenmiştir. Kemiğe uygulanan mekanik stresin osteositlerde sklerostin sentezini azaltarak kemik yapımını artırdığı düşünülmektedir. Kemiğin yeniden yapılanmasını başlatan olay, mekanik zorlanma sonrası oluşan mikro hasar olabileceği gibi, kemiğin çeşitli sitokinlere maruz kalması da olabilir.

**Aktivasyon:**

Kemik yüzeyindeki osteoblastlar tarafından sentezlenen nötral proteazlar, kemik dokusu ile yüzeyel hücreler arasında bulunan mineralize olmamış osteoidi rezorbe ederler. Ayrıca paratiroid hormon (PTH), 1,25-dihidroksivitamin D (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>) ve prostaglandin E (PGE) uyarısına cevap olarak yüzeydeki osteoblastlar kontrakte olur ve mineralize matriks açığa çıkar ve aktivasyon süreci başlar. Erişkin iskelette her 10 sn'de bir aktivasyon olmaktadır. Osteoklastlar osteokalsin, osteopontin, osteonektin gibi proteinlerin etkisiyle aktive olurlar.

**Rezorbsiyon:**

Aktive olan osteoklastlar trabeküler kemik yüzeyinde kemiğin mineral matriksini eritir. Organik matriksi enzimlerle hidrolize ederek, erozyon kavitesi oluştururlar. Bu faz yaklaşık 2-4 hafta kadar sürer.

**Reversal:**

Kemik rezorpsiyonu ve yapımı arasındaki zamandır ve 1-2 hafta kadar sürer. Rezorbsiyon kavitesinde kollajenden fakir, proteoglikan, glikoprotein ve asit fosfattan zengin bir dolgu maddesi depolanır ve daha ileri kemik rezorpsiyonu önlenir.

**Formasyon Fazı:**

Osteoblastlar, çeşitli hormonların ve büyüme faktörlerinin etkisiyle farklılaşıp, rezorbsiyon kavitesi içinde osteoid dokusunu sentezlerler. Yeni oluşan osteoid dokunun mineralizasyonu ile remodeling tamamlanmış olur. Kemik formasyonunun tamamlanması yaklaşık 4 ile 6 ay sürer.

Kemik yıkımı ve yapımı farklı yaşlarda, farklı hızlarda gerçekleşerek yaşam boyu devam eder. Yeniden yapılanmanın rezorbsiyon ve reversal fazları kısa ve yapım fazı uzun olduğundan, yeniden yapılanma hızındaki (aktivasyon sıklığının artması) artış kortikal kemik gözenekliliğinde artış ve trabeküllerde incelmeye neden olarak, kemik kütle kaybı gerçekleşir (15).

Örneğin menopozdan bir süre önce, kemik dengesi negatif hale gelir

dolayısıyla trabeküller arasındaki bağlantılar kaybedildiğinden, vertebraların gücü azalır. Kemik yenilenmesi hızlanırsa, eski kemik, daha az mineralleşmiş genç kemik ile yer değiştirir ve kemiğin sertliği azalır.

Yeniden yapılanma yaş, cinsiyet, genetik, endokrin, çevresel (beslenme, sigara, alkol vs. ) ve mekanik faktörler gibi pek çok faktörün etkisi altındadır (8). Kemik yapım ve yıkımını düzenleyen etmenlerden birinde meydana gelen değişme ve düzensizlikler, daha erken yaşlarda ve daha fazla kemik yıkımına neden olarak osteoporoz riskini artırır.

## 2.2. Osteoporozun Tanımı

Osteoporozun uluslararası kabul edilen tanımı ‘düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimari yapısının bozulması sonucu kemik kırılabilirliğinde ve kırığa yatkınlıkta artış ile karakterize olan sistemik iskelet hastalığı’dır (16).

1994 yılında kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve daha önceki kırığı da içine alan DSÖ’nün osteoporoz tanı sınıflamasına göre ise, “kalça veya vertebra KMY’nin, genç normal referans popülasyonun ortalamasına kıyasla 2.5 veya daha düşük standart sapma (SD) altında olması” olarak tanımlanmıştır.

Bununla birlikte bu tanımlama, sadece kemik mineralizasyonundaki bozulmayı anlatmakta, kemik yapısını KMY’den bağımsız olarak zayıflatan mimari yapı hakkında bilgi vermemektedir.

Osteoporozun tanımı 1996’da Amsterdam’daki Dünya Osteoporoz Kongresi sonunda yapılan bildirgeye göre yeniden düzenlenmiştir. Buradaki tanımlama, tanı yöntemlerinden Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometre (DEXA) kullanılarak elde edilen değerlere ve kırık varlığına göre yapılmaktadır (18) (Tablo 2.2.1).



Tablo 2.2.1. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) osteoporoz tanımı (18).

<b>Normal:</b>	Genç erişkine göre KMY'nin veya kemik mineral içeriğinin 1 SD altında olması.
<b>Osteopeni (Düşük kemik kütlesi):</b>	KMY'nin genç erişkine göre -1 SD ile - 2.5 SD arasında olması.
<b>Osteoporoz:</b>	KMY'nin genç erişkine göre -2.5 SD'dan fazla olması.
<b>Yerleşmiş Osteoporoz:</b>	KMY'nin genç erişkine göre -2.5 SD'nın üzerinde olması ve ek olarak bir veya daha fazla kırık saptanması.

2000 yılında ilk osteoporoz sonuç toplantısında ise 'kırık riskinin artışına neden oluşturan kemik gücü kaybı ile karakterize bir iskelet sistemi bozukluğu' şeklinde yeni bir tanım getirilmiştir (19).

### 2. 2. 1. Osteoporozun Sınıflandırması

Osteoporozun çok değişik açılardan sınıflandırması yapılmıştır.

İlk olarak 1948 yılında Fuller Albright osteoporozu 3 gruba ayırmıştır (18):

- 65 yaşa kadar kadınlarda görülen, postmenopozal osteoporoz
- 65 yaş üzerinde her iki cinste görülen, senil osteoporoz
- Menopoz, yaşlanma veya herhangi bir başka nedenin ortaya konamadığı, idiyopatik osteoporoz.

1982'de Riggs ve ark. (18) tarafından postmenopozal osteoporoz için Tip 1 osteoporoz, senil osteoporoz için ise Tip 2 osteoporoz terimleri ortaya atılmıştır (Tablo 2.2.1.1).

Tablo 2.2.1.1. Tip I ve Tip II osteoporozun karşılaştırılması (18).

	<b>Tip I (Postmenapozal OP)</b>	<b>Tip II (Senil OP)</b>
<b>Yaş</b>	51-75	75 ve üzeri
<b>Kadın:Erkek</b>	6:1	2:1
<b>Tutulan kemik</b>	Trabeküler	Kortikal
<b>Kırık yeri</b>	Vertebra, El bileği	Kalça, Pelvis, Tibia, Humerus üst uç
<b>Muhtemel neden</b>	Östrojen ↓	Yaşlanma
<b>Kemik kayıp hızı</b>	Hızlı	Yavaş
<b>PTH fonksiyonu</b>	Azalmış	Artmış
<b>D vitamini metabolizması</b>	İkincil azalmış	Birincil azalmış

Osteoporoz çeşitli nedenlere göre sınıflandırılmıştır. Yaşa, lokalizasyona, kemik tutulumuna, etiyolojiye ve histolojik görünümüne göre sınıflandırma yapılabilmektedir (Tablo 2.2.1.2).

Tablo 2.2.1.2. Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması.

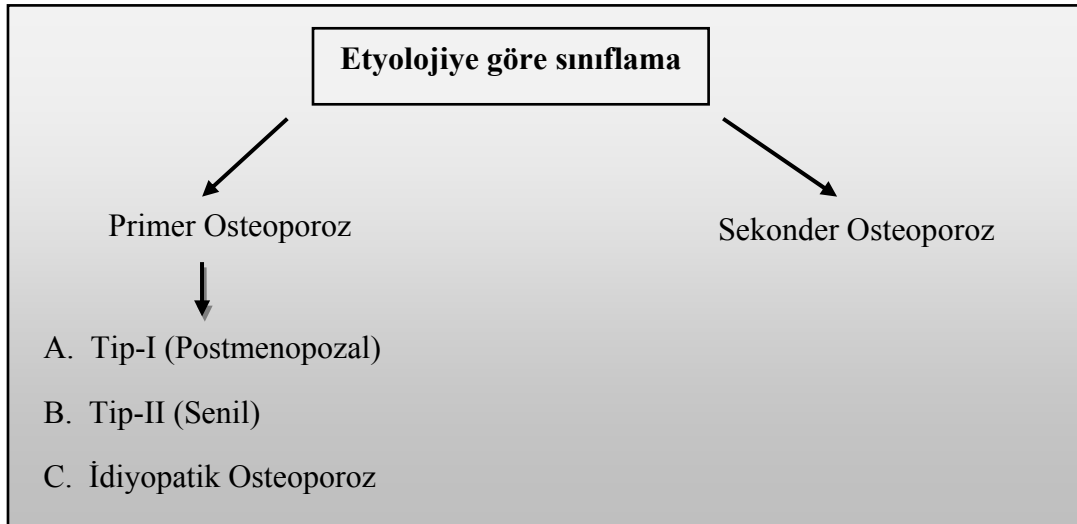
<b>1. Yaşa göre :</b>	Juvenil, Erişkin, Senil
<b>2. Lokalizasyona göre :</b>	Genel, Bölgesel
<b>3. Tutulan kemik dokuya göre :</b>	Trabeküler, Kortikal
<b>4. Etiyolojiye göre:</b>	Primer, Sekonder
<b>5. Histolojik görünümüne göre:</b>	Hızlı kemik yapım-yıkım döngülü, yavaş döngülü

Lokalizasyona göre yapılan sınıflamanın genel formunda vücudun bütün kemiklerinde kemik kütlelerinde azalma söz konusudur. Bölgesel osteoporozda daima immobilizasyon gibi altta yatan bir neden vardır.

Tutulan kemik dokuya göre yapılan sınıflama klinik önemi olan bir sınıflamadır. Kortikal kemikteki kayıp uzun kemiklerde kırık oluşmasına yol açabilir. Kırıklar genellikle ağrılı ve deplasedir, ancak normal bir sürede iyileşebilirler. Buna karşılık trabeküler kemik kaybı deplase olmayan vertebra kırıklarına neden olur. Çoğu kez vertebral kolon deformitelerine yol açarlar, bazen ağrısız olabilirler.

Histolojik görünümüne göre yapılan sınıflama kemik kütesinin yeniden yapımının takibi açısından önemlidir.

En yaygın ve geçerli olarak kullanılan sınıflama, etyolojiye göre yapılan sınıflamadır. Osteoporozla neden olan faktör bilinmiyorsa 'primer osteoporoz' olarak adlandırılır, belirli bir nedene bağlı olarak ortaya çıkan osteoporozlar ise 'sekonder osteoporoz' olarak adlandırılır (20).

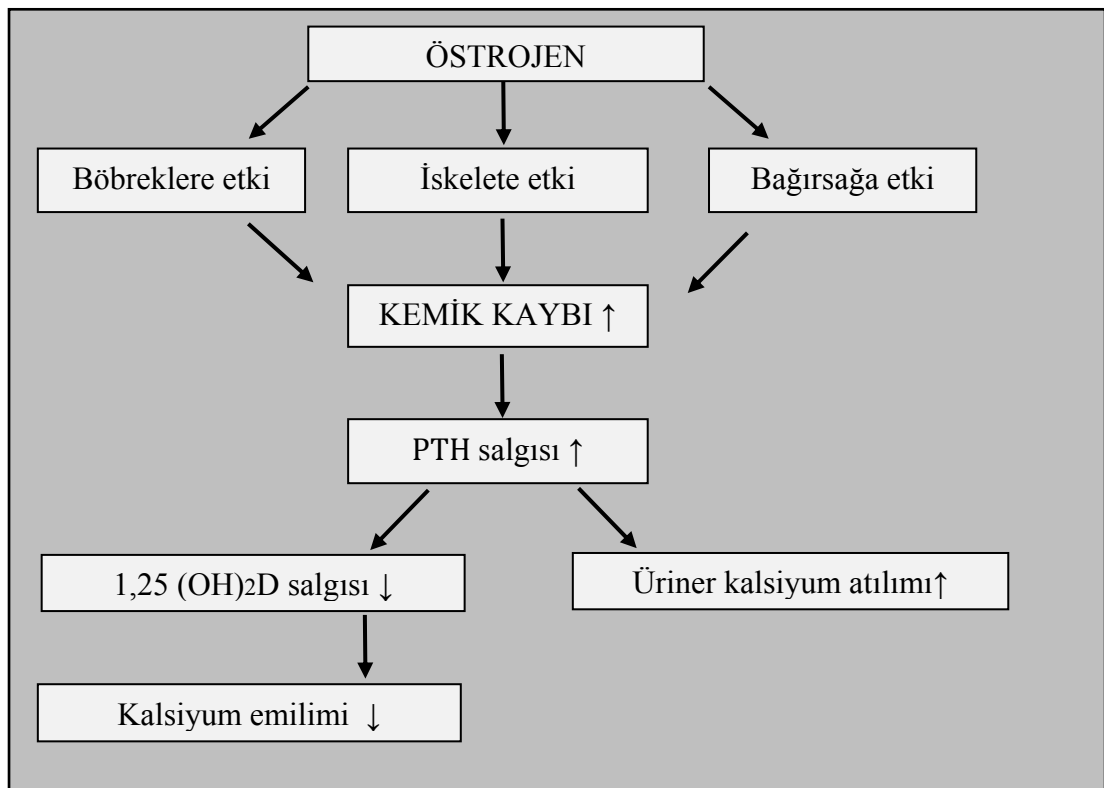


Şekil 2.2.1.1. Osteoporozda etyolojiye göre sınıflandırma (20).

#### **A. Tip I (Postmenopozal ) Osteoporoz:**

Osteoporozun en sık görülen tipidir. Kadınlarda doğal menapozla birlikte ortaya çıkan östrojen eksikliğinin yol açtığı kemik kaybıdır. 50–75 yaş arası kadınlarda daha sık görülmektedir. Kortikal kemiğe oranla, trabeküler kemik kaybı daha şiddetli olmaktadır. Seks steroidleri, özellikle de östrojen, kemikte yapım-yıkım döngüsü sıklığını ve her döngüdeki yapım yıkım arasındaki dengeyi kontrol eden en

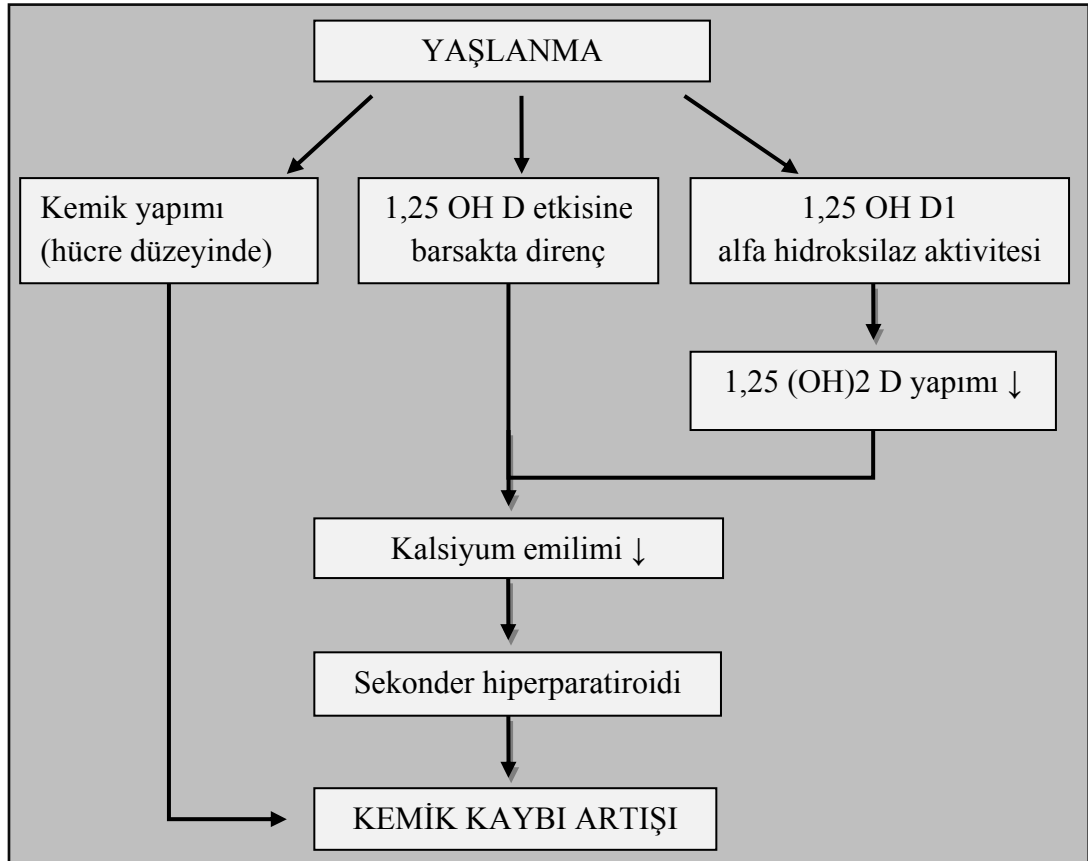
önemli faktör olarak bilinmektedir. Östrojen hem osteoblast, hem de osteoklasttaki östrojen reseptörleri aracılığıyla kemik döngüsünü ve sonuçta kemik yıkımını azaltmaktadır. Östrojen osteoblastları etkileyerek, osteoklast farklılaşmasını ve aktivasyonunu sağlayan uyarıcı parakrin mediatörlerin (interlökin-1, interlökin-6, tümör nekroz faktör alfa ve granülosit–makrofaj koloni stimulan faktör) sentezini azaltmaktadır. Ayrıca östrojen osteoklasta direkt etki ederek, osteoklast oluşumu ve fonksiyonunu arttıran faktörleri inhibe ettiği ve osteoklast apoptozunu hızlandırıcı etkisinin de olduğu bilinmektedir (7) (Şekil 2.2.1.2).



Şekil 2.2.1.2. Tip I (postmenopozal) osteoporoz patogenezinin şematik gösterimi (7).

## B. Tip-II (Senil) Osteoporoz

Yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan bir osteoporoz alt grubudur. Genellikle 70 yaşından büyük kişilerde görülmektedir. Kadın ve erkek cinsiyetini eşit sıklıkta tutmaktadır. Bu tip osteoporozda hem kortikal, hem de trabeküler kemik kaybı vardır. Ayrıca Tip II osteoporozda femur boynu, proksimal tibia ve pelvis kırıkları sıklıkla görülmektedir. Çoklu vertebra kırıkları bile olabilmektedir. Kırıkların çoğu kama tarzında olan kırıklardır. Yaşlılarda kalsiyum emiliminde bozulma, deride D vitamini sentezinde azalma, barsakta 1,25(OH)2D3 rezistansı, intestinal D vitamini reseptörlerinde azalma görülmektedir. Tüm bu faktörlerin sonucu iyonize kalsiyumda azalma olmaktadır. Böylece PTH ve alkalen fosfataz düzeylerinde artış görülebilmektedir. Bu kişilerin kan 1,25(OH)2D3 düzeyi azalmıştır. Dolayısı ile kemik yapımı da azalmıştır (7) (Şekil 2.2.1.3).



Şekil 2.2.1.3. Tip 2 (Senil) osteoporoz patogenezinin şematik gösterimi (7).

### **C. İdiyopatik Osteoporoz**

İdiyopatik osteoporozda menopoz, ya da yaşlanma gibi bir olay yoktur. Yapısal olarak juvenil ve erişkin tipleri vardır.

#### **Juvenil İdiyopatik Osteoporoz:**

Juvenil idiyopatik tip osteoporoz, tipik olarak puberte öncesinde görülmekle birlikte, özellikle hızlı büyüme döneminde olan genç çocuklarda olabilen, kendini sınırlayabilen, çok sık görülmeyen klinik bir durumdur. 8-14 yaşlarında sırt ağrısı ve vertebra çökmesi ile kendini gösterir. Aile hikayesi yoktur. Bu dönemde pozitif olması beklenen kalsiyum dengesi nötral veya negatiftir. Radyolojik bulgu olarak vertebralarda kama şeklinde kompresyon kırıkları, uzun kemiklerde metafizyel kompresyon kırıkları görülebilir. Anti rezorbtif ilaçlar yararlı olabilir (21). Bu osteoporoz formu 2-4 yıl içinde kendiliğinden iyileşir ve genellikle kalıcı deformite bırakmaz.

#### **Erişkin İdiyopatik Osteoporoz :**

Menapozdan önce veya doğumdan sonra kadınlarda ve genç erkeklerde sekonder bir neden olmadan görülen osteoporozu idiyopatik osteoporoz denir. Osteoporozun bu formu bazı hastalarda idiyopatik juvenil osteoporozun devamı olarak tanımlanabilmektedir. Klinik görünüm ağrı ve kifoz olmaksızın yükseklik kaybıdır. Hastalar arasında hem düşük hem de yüksek kemik dönüşümlü olanlar vardır. Bazı hastalarda geçici, diğerlerinde ilerleyici ve sakat bırakan bir hastalıktır (21).

### **2. Sekonder Osteoporoz**

Sekonder osteoporoz altta yatan birçok hastalık ya da olaya sekonder olarak gelişmektedir. Günümüzde sekonder osteoporoz nedenleri oldukça fazla sayıda olup bunlardan en sık karşılaşılanlar Tablo 2.2.1.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.2.1.3. Sekonder osteoporoz nedenleri (7).

<b>1. Endokrin nedenler</b>	Hipogonadizm, over agenezisi, hipertiroidi, diabetes mellitus, cushing hastalığı
<b>2. Gastrointestinal</b>	Subtotal gastrektomi, malabsorbsiyon, kronik obstrüktif sarılık, siroz, ağır malnütrisyon, primer bilier
<b>3. Bağ dokusu hastalıkları</b>	Romatoid artrit, osteogenezis imperfekta, marfan sendromu, homosistinüri
<b>4. Beslenme</b>	Kalsiyumdan fakir, proteinden zengin beslenme
<b>5. Malign hastalıklar</b>	Multipl myelom, sistemik mastositoz, lösemi, yaygın karsinom
<b>6. İlaçlar</b>	Heparin, glukokortikoidler, antikonvülsanlar, metotreksat
<b>7. İmmobilizasyon</b>	
<b>8. Diğer</b>	Alkolizm, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, skorbüt

### 2. 3. Osteoporoz İnsidansı

Osteoporoz tüm dünyada yaygın bir halk sağlığı problemidir. DSÖ verilerine göre osteoporoz, kardiyovasküler problemlerin ardından ikinci büyük halk sağlığı problemi olarak rapor edilmektedir (22).

Günümüzde 200 milyon insanın hastalıktan etkilendiği tahmin edilmektedir. Yaşam süresinin uzaması ve sedanter yaşam tarzının benimsenmesi nedeni ile sıklığı giderek artmaktadır. KMY değerlerine göre 60-70 yaş aralığındaki kadınların 1/3'ü, 80 yaş üzeri kadınların ise 2/3'ü osteoporotiktir. 2025 yılında osteoporozla bağlı kırık sayısının 2 milyondan 3 milyona yükseleceği tahmin edilmektedir (23).

Hayatları boyunca her 2 beyaz kadından ve her 5 erkekten birinin osteoporozla ilgili kırık ile karşılaşacakları hesaplanmaktadır. Geçirilmiş kırık öyküsünün yeni kırık riskini yaklaşık olarak iki kat arttırdığı bilinmektedir. Elli yaşında kadınlarda kırık riski %39, erkeklerde %13'tür (1).

Osteoporoz en çok beyaz kadınlarda izlenmesine rağmen tüm ırk ve etnik gruplar hastalıktan etkilenir. Araştırmalara göre, 50 yaş üzeri her iki kadından birinde ve her dört erkekten birinde, hayatının geri kalan döneminde, osteoporozla bağlı kırık gelişecektir. Yıllık kırıkların 1.5 milyondan fazlası (300.000 kalça, 700.000 vertebral, 250.000 el bileği, 300.000 diğerleri) osteoporozla bağlı kırıklardır. Kalça kırığı oluşan kadınlarda, ikinci kez kırık olma riski dört kat artmaktadır (22)

Yüz yılın ikinci yarısında osteoporotik kırık görülme riskinin ikiye katlanacağı, 2050 yılında tüm dünyada, 6.3 milyon kalça kırığı görüleceği, en dramatik artışın ise Asya ülkelerinde olacağı ileri sürülmektedir (24).

Veriler ülkelere göre değişmekle beraber, genel olarak 50 yaşın üzerinde her 8 kişiden birinde osteoporozla bağlı omurga kırığı gelişmekte olup, bu oran yaş ile birlikte artmaktadır. Kalça kırığı ise 70 yaşın üzerindeki her 3 kadından ve her 9 erkekten birinde görülen önemli bir sağlık problemidir.

Ülkemizde yapılan bir tarama çalışmasında, osteoporoz tanısı topuk sonografi verilerine göre; kadınlarda %11.3, erkeklerde ise %8.6'dır. Osteopeni için bu oranlar %34.9 ve %32.8'dir. Taranan popülasyonda kırık oranı % 9.6 olup osteoporoz tanısı almış olanlarda bu oran % 13.6 bulunmuştur. Saptanan kırıkların %76'sı postmenapozal döneme aittir (22).

#### **2. 4. Osteoporoz Fiziopatolojisi**

Erişkin kemik kütlesi iki işlemin sonucudur; ergenlikte doruk kemik kütlesine (DKK) erişilmesi ve bunun orta yaşlarda ve sonrasında korunması. Kemik kütlesindeki değişiklikler kemik yenilenme sikluslarındaki fizyolojik ve patofizyolojik olaylardan kaynaklanır. Kemik yenilenme siklusu eşleşmiş bir işlemdir yani kemik yıkım hızı kemik yapım hızına eşittir.

Osteoporoz fiziopatolojisinde DKK'nin yetersizliği, kemik yapım-yıkım döngüsü hızlanması ve yapımın (4-6 ay) yıkımı (2 hafta) karşılayamaması ve kemiğin organik matriksindeki değişiklikler rol oynamaktadır. Osteoporoz patofiziolojisi yalnızca düşük kemik kütle gelişimini değil, kırıkla sonuçlanan iskelet kırılabilirliğinin diğer nedenlerini ve iskelet dışı faktörleri de içerir (7, 25).



## 1. Doruk Kemik Kütlesi (DKK)

Doruk kemik kütlesi, osteoporozun patogenezinde rol oynayan en önemli faktördür. 25-30 yaşlarında iskelet maksimal kemik yoğunluğuna ulaşmaktadır. Sonraki yıllarda ise kemik dengesi negatifleşmeye başlamaktadır. Kadınlarda menapoz ile birlikte DKK düşmeye başlar. DKK'ni etkileyen en önemli faktör genetikdir. Normalde erkeklerde DKK kadınlardan %25-30 daha yüksektir. DKK'nin oluşmasında beslenme önemli bir etki göstermektedir. Özellikle puberte ve genç erişkinlik döneminde yeterli düzeyde kalsiyum alınmasının kemik kütlesi üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir.

DKK'ni etkileyen faktörlerden biri olan egzersizin oluşturduğu fiziksel stres, hücrelere iletilir, böylece osteoblastlar yeni kemik yapımı için uyarılırlar (7).

## 2. Yaş ile İlişkili Kemik Kaybı

Yaşla birlikte erkeklerde trabeküller incelirken, kadınlarda tamamen ortadan kalkmaktadır. Ayrıca yaşlanma ile kemik yapım-yıkım hızı ve kemik yeniden şekillenme ünitelerinin sayısı da artmıştır. Bu yapımın azalması, yıkımın artması, kemik kaybının artması ile sonuçlanmaktadır (Bkz. Şekil 2.2.1.2). Menapozun eklenmesiyle hızlı bir kemik kaybı görülür.

## 3. Östrojen Eksikliği

Büyüme esnasında ve yaşlanma sürecindeki östrojen eksikliği kemik kırılabilirliği patogenezi için çok önemli bir faktördür. Menapoz sonrası kemik yıkımından sorumlu faktör östrojen eksikliğidir.

Östrojen eksikliğinin kemik üzerine kalsiyum dengesini ayarlayan hormonlar yoluyla ve kemik hücrelerine direkt etkisi nedeni ile kemik kaybına yol açtığı düşünülmektedir. Menapoz sonrası kemiğin PTH'a duyarlılığı artmıştır ve PTH'nun rezorbtif etkisi belirgin hale gelmektedir. PTH ile barsaktan kalsiyum malabsorbsiyonunu azaltmakta, kortikal kemik kaybını hızlandırarak serum kalsiyumunu arttırmaktadır (11) (Bkz. Şekil 2.2.1.1). Ayrıca östrojen eksikliği sonucu osteoklastogenezis artışı, osteoblastların ve osteositlerin yaşam sürelerinin

azalması, osteoklastların yaşam sürelerinin uzaması gibi çeşitli hücrenel değişikliklere neden olmaktadır (7).

### **2. 4. 1. Osteoporotik Kemik Özellikleri**

Kemik gücü, kemik kalitesi ve yoğunluğunun bileşimidir. Kemik yoğunluğu hacim başına mineral miktarını ifade eder. Kemik kalitesinde ise kemiğin mimari özellikleri ve kemik döngüsü, hasar birikimi (örn. mikrokırıklar) ve kemik mineralizasyonu rol oynar.

Osteoporozda kemik kalitesi bozulmuş, yoğunluğu azalmıştır ve hafif travmalara dahi yeterince direnemeyen kolaylıkla kırılabilen kemikler ortaya çıkmıştır (20).

#### **1. Kemik birleşiminde değişiklik:**

- Matriks mineralizasyonunun azalması:

Osteoporotik kemikte karbonat ve kalsiyum/fosfor oranlarında düşüş, sodyum ve magnezyum miktarlarında ise artma olduğu saptanmıştır (7).

Mineralizasyon, kemik gücü üzerine oldukça etkilidir. Kemik mineral içeriğinde %7 gibi çok küçük bir artış bile kemiğin sertliğinde üç kat artış ve kemiği kıran güçte iki kat bir artma meydana getirmektedir.

- Kemik kırılabilirliğinin heterojenliğinin temeli:

Doruk kemik kütleleri, kadınların erkeklerden daha düşük olması ve trabeküler kemik ve bağlantılarındaki kayıp kadınlarda çok görülmesinden dolayı kadınlar kırılabilirliğe daha yatkındırlar.

- Kemikte flor birikimi:

Kemikte flor birikimi, kristal kırılabilirliğini artıran bir faktördür.

#### **2. Sement çizgilerinin birikimi:**

Sement çizgileri daha önceki yeniden yapılanma bölgelerinin izleridir. Bunlar kemiğin en derin rezorbsiyona uğradığı yerde bulunup, yeni yapılacak kemiğin nereye oturacağını yönlendiren kalıplar gibi davranırlar. Yeniden yapılanma siklusunun sonunda, yeni sentezlenen lamellar kemik, eski zayıf kemiğin hemen

yanına konuşlanmaktadır. Bu ikisinin arasında birleşme çizgisi görülmektedir. Kemik kırılırken en zayıf nokta olarak bu sement çizgilerini takip etmektedir (7).

### **3. Kortikal porozitenin artışı:**

Büyüme sırasında kortikal porozitenin ana nedeni primer Havers kanallarıdır. Fakat daha ileri yaş dönemlerinde devamlı yeniden yapılanma sonucunda sekonder Havers sistemleri artış göstermektedir. Bu nedenle artmış kortikal porozite, yaşlanma sürecinin doğal bir sonucudur. Ayrıca başka bir kortikal porozite nedeni de PTH aktivitesinin artışıdır.

### **4. Kemik yorgunluğu (mikroskopik harabiyet):**

Kompakt kemiğin üzerine tekrarlayıcı yük binmesi, elastisite modulusunda bir bozulmaya ve sonuçta kemiğin dayanıklılığında azalmaya yol açmaktadır. Yorgunluğun zaman içinde kemik içinde biriktiği düşünülmektedir. Kemiği kısa süreli aşırı derecede yükleyen fiziksel aktiviteler yeniden yapılanma ünitelerinin sayısını azaltmaktadır. Bundan sonra uygulanan tekrarlayıcı yüklenme, yeniden yapılanma sürecini uyaracaktır. Bu şekilde devamlı yüklenmeye maruz kalan kemikte güç azalması ortaya çıkarak kırık riski artacaktır.

### **5. Eser Elementler ve antioksidanlar:**

Postmenapozal osteoporoz hastalarında yapılan bir çalışmada serum magnezyum ve çinko düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur.

Başka bir çalışmada ise osteoporoz hastalarında eritrosit magnezyum düzeyi, kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Magnezyum eksikliğinin PTH sekresyonunu bozarak, serum kalsiyumunu azalttığı düşünülmektedir.

Nitrik oksitin de kemik metabolizmasının önemli bir düzenleyicisi olduğu bilinmektedir. Şendur ve arkadaşları da çalışmalarının sonucunda osteoporoz etyopatogenezinde oksidatif stresin önemli olduğunu vurgulamışlardır (7).

## 2. 5. Osteoporozda Risk Faktörleri

Osteoporozda risk faktörlerinin erken tanımlanması ve önleme programlarının geliştirilmesi; hastalığın artışı durdurmak, kırıkları önlemek ve sağlık bakım giderlerini azaltmak için gereklidir (34). Çünkü osteoporoz ve osteoporotik kırıklar için risk faktörlerinin tanımlanması ile risk altındaki hastalar belirlenebilmekte, kırık başta olmak üzere oluşacak diğer komplikasyonlar önlenebilmektedir. Osteoporozun patogenezinde katkıda bulunan risk faktörleri Tablo 2.5.1’de belirtilmiştir.

Tablo 2.5.1. Osteoporozda risk faktörleri (7).

<b>1. Yapısal ve genetik faktörler</b>	Yaşlanma, genetik faktörler, düşük vücut ağırlığı, düşük kemik kütlesi, kadın cinsiyet, beyaz ırk, maternal geçmiş, erken menapoz
<b>2. Yaşam biçimi ve/veya beslenme</b>	Fiziksel aktivite, alkol ve sigara kullanımı, kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet, hormonal faktörler, kafein alımı
<b>3. İlaç kullanımı</b>	Glukokortikoidler, heparin, antikonvülzanlar
<b>4. Düşme için risk faktörleri</b>	Denge ve normal yürümenin bozulması, kas zayıflığı, kognitif bozukluklar, sedatif kullanımı
<b>5. Bazı hastalıklar</b>	Romatoid artrit, osteogenezis imperfekta, kronik respiratuvar hastalıklar, neoplastik hastalıklar, gastrointestinal ve hepatik hastalıklar, renal yetmezlik, tirotoksikoz

Yapısal ve genetik faktörlerin çoğu değiştirilemeyen risk faktörleridir. Yaşam biçimi ve beslenme ise değiştirilebilen risk faktörleri olarak bilinmektedir.

## 1. Yapısal ve Genetik Faktörler:

- Yaş: Yaşlanma ile birlikte trabeküler mikromimaride hızlı bozulma sonucu trabeküler ağ bütünlüğünü kaybeder böylece kemik zayıflar. Osteositlerin ölmesiyle boş lakunalar ortaya çıktığından kemik kalitesi bozulur. İlerleyen yaşla birlikte bağırsaklardan kalsiyum ve D vitamini emilimi, böbreklerden aktif D vitamini oluşumu azalır. Kalsiyum seviyesinin azalması PTH seviyesini artırır, böylece kemik rezorpsiyonu artar. Dolayısıyla osteoporozla yakınlık oluşur. Vitamin D eksikliği yaşlılarda sık görülür. Yetersiz beslenme, ciltteki vitamin D sentezinde azalma ve güneş ışığından yararlanmada azalma, yaşlılardaki vitamin D eksikliğinin en önemli sebeplerindendir. Bunların yanında yaşlılarda progresif inaktivite de osteoporozla katkıda bulunan diğer bir faktördür (38).

- Genetik faktörler: Yapılan bir çalışmada kemik kaybının %56 oranında genetik faktörlere bağlı geliştiği rapor edilmiştir (35). DKK'nin oluşumunda yüksek oranda genetik faktörler rol oynamaktadır.

- Düşük vücut ağırlığı ve ırk: İnce narin yapılı sarışın kadınlarda osteoporoz görülme riski daha fazladır. Siyah ırkta osteoporoz daha az sıklıkta görülmektedir.

## 2. Yaşam Biçimi ve/veya Beslenme:

Mekanik yüklenme ve egzersiz osteosit ve osteoblastları aktive ederek kemik kütlesini artırır. Fiziksel aktivitesi ve kas gücü fazla olanın kemik mineral yoğunluğu da yüksektir.

Sigara kullanan kişilerde kemik mineral yoğunluğunun düşük olduğu gözlenmiştir. Sigara dolaşımındaki östrojenin hızla inaktif olmasına neden olmakta ve kalsiyum emilimini azaltmaktadır.

Alkol kullanımı genel olarak beslenme yetersizliği, zayıflık, karaciğer hastalığı, malabsorbsiyon, vitamin D yetmezliği, hipogonadizm, paratiroid disfonksiyonuna sebep olarak kemik kaybına yol açmaktadır. Ayrıca alkol osteoblastların ortaya çıkışını önlemektedir. Alkol bağımlılarında vücuttaki magnezyum eksikliği PTH sekresyonunu bozarak serum kalsiyumunu düşürmektedir. Sonuç olarak alkolizmde, düşük kemik döngülü osteoporoz ortaya çıkmaktadır (7).

Fazla miktarda alınan tuz ve kafein de kemikte zararlı etki yapar. Bu ajanlar direkt olarak idrarda kalsiyum atımını artırarak, negatif kalsiyum dengesine yol açarlar (38).

Kalsiyum ve D vitamininin yeterli düzeyde alınması, DKK'ne ulaşılmasında ve ileri yaşlarda kemik kütlesinin korunmasında çok önemli bir yere sahiptir. Yaşlı insanlarda kalsiyum ve D vitamininin absorpsiyonunun azalması sonucu PTH artmakta, böylece kan kalsiyumunu arttırmak için kemik kaybına yol açmaktadır (39).

DKK'ni etkileyen faktörler, iskelet büyümesini düzenleyen büyüme faktörü-1 ve epifizyel olgunlaşmayı uyaran gonadotropik hormonlardır. Östrojen eksikliği ve amenore kemik kütlesini azaltıcı etkiye sahiptir. Çocukluk çağındaki büyüme hormonu kemik kütlesi oluşumu için temel belirleyici iken yetişkinlerde kemik yeniden yapılandırılmasını etkileyerek kemik mineral yoğunluğunun sürdürülmesini sağlamaktadır (7).

### **3. İlaçlar:**

Diüretikler, kortikosteroidler, antikonvülzanlar, immün supresif ilaçlar, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID) ve bir grup antibiyotik, kalsiyum emilimini azaltarak kemik kütlesini azaltır. Kortikosteroidler osteojenik hücrelerin doğal ömrüne zarar vererek, yeniden şekillenme hızını yavaşlatarak, kemik yapımını baskılayarak, D vitaminin aktivitesini bozarak, barsaklardan kalsiyum emilimini azaltarak, kemik yıkımı ve böbreklerden kalsiyum atılımını artırarak kemik mineral yoğunluğunda kayba neden olmaktadır (34).

Ayrıca steroidler PTH duyarlılığını artırır. Kemğin yeniden yapılanma hızı artar, ancak osteoblastlar baskılandığı için yetersiz kemik yapımı söz konusudur. Sonuçta kemik rezorbe olmaktadır (7).

Glukokotrikoidlerin bir başka etkisi ise gonadotropin sekresyonunu baskılayıp östrojen ve testosteron üretimini baskılamalarıdır. Böylece kemik yıkımı artar (7).

Ek olarak osteoblastların ve osteositlerin apoptozisinin uyarılması sonucunda görülen osteoblastların sayı ve fonksiyonundaki azalmalar, kemik yapımının baskılanması ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca kemik matriks yapımını azaltırlar ve osteoklastları direkt olarak inhibe etmektedirler.

## 2. 6. Osteoporozun Klinik Bulguları ve Yaşam Kalitesi

Osteoporozun klinik özellikleri, kırık sonrası oluşan klinik durumlar ve kırık öncesi klinik semptomları ifade eder. Osteoporozun tüm klinik bulguları, kırığın doğrudan veya dolaylı sonucudur. Klinik seyir yıllarca sessiz kalabilirken hastalar en sık kamburlaşmadan, boy kısalığından ve ayakta kalmakla ortaya çıkan sırt ağrılarından yakınır (20).

### 2. 6. 1. Ağrı:

Osteoporozda ağrının nedeni olarak omurlarda kemik rezorbsiyonundaki artışa bağlı gelişen, tekrarlayan mikrofraktürler sorumlu tutulmaktadır. Mikrofraktürler omurga mekaniğinde bozulmaya, postür bozukluklarına, yumuşak dokularda gerilme ve sıkışmalara, faset eklem disfonksiyonlarına neden olarak kronik ağrılarının oluşmasında rol oynarlar (44) .

Ağrı oluşumunda mekanik etkiler yanında, kimyasal uyarıların da rolü olduğu düşünülmektedir. Kemikte çökmeye ikincil olarak gelişen yumuşak doku zedelenmeleri sonucunda, bölgesel serotonin, histamin, kinin benzeri endojen aljezik maddelerin serbestleştiği ve nosiseptiflerin direkt olarak uyarıldığı bildirilmiştir (45).

Osteoporotik hastalarda farklı özelliklerde omurga ağrısı tanımlanmaktadır (46):

#### 1. Akut ağrı:

Akut vertebra kırığına bağlıdır; aniden ve genelde iyi hatırlanan belli bir aktiviteden veya düşmeden sonra başlar, saplanıcı tarzdadır, yeri iyi lokalize edilebilir ve çok şiddetlidir. Ağrı oturmak veya ayakta durmakla, karın içi basıncını arttırmakla artar, yatmak veya hafif hareketler ile hafifler, en fazla 6 haftada kronikleşir.

#### 2. Kronik ağrı:

Kronik ağrı, vertebra kırıkları sonucunda bozulan vertebral kolon statığı nedeniyle oluşur. Daha hafif, künt ve sızlanma şeklindedir. Paravertebral kaslarda spazm ve ağrı bulunur. Ne zaman ve ne şekilde başladığı tam olarak hatırlanmayan,

kronik, derinlerden gelen, gövde yanlarına, bacaklara yansıyabilen, orta şiddette ağrılardır. Eğilme, uzun süre aynı postürde ve ayakta kalma ile artar, istirahat ile geçer (45).

### **3. Radiküler ağrı:**

Osteoporoz hastalarında nadir görülür. Spinal kanal darlığı veya foramen intervertebrallerin daralması etken olabilir. Kompresyon kırıklarında kemik, sinir köküne bası yapabilir.

### **2. 6. 2. Postüral Değişiklikler:**

Osteoporozlu hastalarda vertebralarda kırık veya kollaps oluşması ile postürde değişiklikler meydana gelir. Vertebral kırık sayısı ile torasik kifoz arasında kuvvetli bir ilişki olduğu, kırık sayısı arttıkça kifoz derecesinin de arttığı bilinmektedir (47). Torasik kifoz ve lomber lordoz artar, omuzlar öne doğru çıkar, servikal lordozun artması ile başın ağırlık çizgisi öne doğru yer değiştirir. Osteoporotik kompresyon kırıkları sonucu oluşan kifotik postür göğüs kafesinin yapısında değişikliklere neden olmaktadır. Göğüs kafesinin aşağıya doğru yer değiştirmesi ve pelvise yaklaşması sonucu kostaların dizilimi ve kostovertebral eklem mekaniği etkilenir. Bu durum, bir yandan akciğer hacimlerindeki küçülmeye neden olurken, diğer yandan da intraabdominal organlarda fonksiyon kaybına neden olabilir. Çoklu torasik vertebra kırıkları restriktif akciğer hastalığı, egzersiz kapasitesinde azalma, lomber vertebra kırıkları ile konstipasyon ve abdominal ağrıya neden olabilir (46, 48).

Ayrıca vertebralardaki kompresyon kırıklarının sayısına paralel olarak boya kısalma (6cm'ye kadar) görülmektedir. Vertebral deformiteler gravite merkezinin öne doğru yer değiştirmesine neden olan postüral sapmalar nedeniyle kifotik bir duruşa neden olur. Bazı çalışmalar osteoporotik kadınlarda dorsolumbal bölge kas kuvvetinde azalma ve bu durumun lumbal omurganın kemik mineral yoğunluğu ile korele olduğunu göstermiştir (50).



### **2. 6. 3. Kırıklar:**

Osteoporozun ana klinik bulgusu kırıktır. Osteoporotik kırıklar tipik olarak trabeküler kemiğin baskın olduğu ön kol, vertebra ve kalça bölgelerinde görülür.

Kırıklar yaşam kalitesi ve fonksiyonları olumsuz yönde etkileyerek kronik ağrı, yetersizlik ve yüksek ekonomik yüklerle neden olurlar (51).

#### **El bileği kırığı:**

El bilek kırıkları düşme sonrasında oluşmaktadır. Kırık sonrası ağrı, kuvvetsizlik ve algodistrofi nedeniyle spesifik aktivitelerin yapılması kısıtlanır. El bilek kırığı olan hastalar, el bilek kırığı olmayan hastalarla karşılaştırıldığında diğer osteoporotik kırıklar için 2 kat daha fazla riske sahiptir.

#### **Kalça kırığı:**

Kalça kırığı osteoporozun en sık özür ve mortaliteye neden olan, en fazla hastane ve kurumsal hizmet gerektiren komplikasyonudur. 45 yaşında kalça kırığı riskinin kadınlar için %23. 3, erkekler için %11. 2 olduğu tahmin edilmektedir ve kalça kırığı sıklığı giderek artmaktadır (54).

Kalça kırığından sonra beklenen yaşam süresi kadın ve erkeklerde 6 yıl kısalmaktadır ve yaklaşık %20-25'i bir yıl içinde kaybedilir (20, 54).

Kadınlarda biraz daha sık görülmekle birlikte yaşla sıklığı artar. Osteoporotik kalça kırıkları genellikle basit düşmelerle ortaya çıkar. Kalça kırıklarının mortalitesi ilk bir yıl içinde erkeklerde %30, kadınlarda %17'dir. Kalça kırıklı vakaların %20'si bakıma muhtaç halde kalır; %40'ı tek başına aktivite yapabilecek hale gelebilir (1).

#### **Vertebra kırığı:**

Vertebral kırıklar akut dönemde ağrı, kronik dönemde ise spinal deformite ve postür bozukluklarına yol açarlar.

Vertebral kırıklar osteoporozun karakteristik kırıklarıdır ve en sık 55-70 yaş arasında görülmektedir. Vertebral kırıkların 50 yaşından büyük kadınlarda %35-50 arasında değişen prevalans değeriyle en yaygın osteoporotik kırık olduğu tahmin edilmektedir (54).

Buna karşın ancak 3 vertebra fraktüründen biri tanı almaktadır. Bunun nedeni vertebra kırıklarının önemli bir kısmının çok hafif travmalarla oluşması, ağrı, istirahat ve basit analjeziklere cevap vermesi ve hastanın hekime başvurması gerekmemesi, semptomların gözden kaçması ve diğer sırt ağrısı yapan nedenlerle karışmasıdır.

Hastaların büyük çoğunluğunda sertçe oturma, ağır kaldırma gibi minor travma sonrasında şiddetli sırt-bel ağrısı ortaya çıkmaktadır. Ağrı çok şiddetlidir, öksürmekle ve hareketle artar, hasta derin nefes almakta güçlük çekebilir. Ağrı hasta tarafından genellikle net bir şekilde lokalize edilir, bazen hafif bir dermatomal yayılma gösterebilir.

Hastaların az bir kısmında ise travma hatırlanmamakta; ağrı orta-hafif şiddette başlayıp giderek artan tarzda tanımlanmaktadır. Klinik tanı alan vertebral kırıkların %14'ü şiddetli travma sonrası, %83'ü hafif travma veya travmasız, %3'ü patolojik olarak oluşmaktadır (54).

Vertebral kırıklar önemli morbidite nedeni olabilir. Başlangıçta asemptomatik iken, ağrı, boy kısalması, kifotik deformite, bozulmuş ambulasyon ve denge gibi problemlerle kendini gösterebilir. Şiddetli sırt ağrısı (%71) ve boy kısalması (%10) en sık yakınmalardır.

Vertebral kırıkta iyileşme süreci olan 2-6 hafta gibi bir sürede ağrı hafifler. Muayenede, spinöz proseslere palpasyonla hassasiyet, paravertebral kaslarda spazm, omurganın hareketlerinde kısıtlılık ve ağrı bulunur.

Yapılan bir çalışmada çoklu osteoporotik vertebral kompresyon kırığı olan hastalarda, sağlıklı yaşlılarına göre gövde ekstansiyon momentinin, spinal hareketliliğin, fonksiyonel uzanmanın ve yürüyüş mesafesinin azaldığı gösterilmiştir (56).

#### **2. 6. 4. Denge:**

Çeşitli kırık nedenleri arasında düşmeler en büyük rolü oynar. Osteoporotik kadınlarda yüksek kırık riskinin nedeni sadece azalmış kemik mineral yoğunluğu değil; ayrıca artmış düşme riskidir (57).

Azalmış postüral denge (özellikle dinamik denge) ve düşmeler arasında kuvvetli bir korelasyon vardır. Kemikler zayıfladıkça, kas durumu değişerek

postürde modifikasyonlara neden olur ve gövdenin kütle merkezi öne doğru yer değiştirir. Bu da postüral instabiliteye ve salınımlara neden olarak, vücut dengesinin bozulmasına yol açar (57). Bunlara ek olarak osteoporozlu hastaların dinamik stabiliteilerinin de azaldığı bildirilmiştir.

Sağlıklı kadınlara göre osteoporotik kadınlarda (kifoza olsun veya olmasın) postüral denge önemli derecede bozulmuştur ve dengeyi etkileyen en önemli faktör M. Quadriceps femoris'in gücüdür (26, 59, 61).

Osteoporotik kadınların sırt ekstansör ve alt ekstremitte kas kuvvetinin daha zayıf olması, sırt ağrıları ve postürel değişiklikler sonucunda esneklikleri azalır, yürüyüşleri bozulur ve yavaşlar, fonksiyonellikleri azalır, vücut salınımları artar ve dengeleri bozulur. Bu nedenlerden dolayı osteoporotik kadınların düşme risklerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada osteoporoz hastalarının düşme korkusunun daha yüksek olduğu gösterilmiştir (57).

Düşme korkusunun fiziksel performansta azalmayla ve artan düşme riskiyle ilişkili olduğu bilinir (62).

### **2. 6. 5. Yaşam kalitesi:**

Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi denince fiziksel, sosyal ve emosyonel iyilik halini içeren yaşam kalitesinin bir alt bileşeni akla gelmektedir. Osteoporozun fiziksel, psikolojik, sosyal ve ekonomik boyutlarının olduğu bilinmektedir. Yaşam kalitesine etkisi ise son yıllarda araştırma konusu olmuştur.

Yapılan bir çalışmada kırığı olmayan osteoporozlu hastaların yaşam kalitelerinin sağlıklı yaşlılarına göre daha düşük olduğu gösterilmiştir (63).

Osteoporotik kırıkları olan hastaların ise yaşam kalitesi daha da düşer. Ön kol, humerus fraktürlerine göre kalça ve vertebra fraktürleri yaşam kalitesini daha çok bozar. Vertebra fraktürlerinin ise kalça fraktürlerine göre yaşam kalitesini daha olumsuz etkiledikleri görülmüştür.

Torasik kifoz günlük fiziksel fonksiyonellikte azalmayla, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalmayla (131), düşme ve mortalite riskinde artışla ilişkilidir. Ayrıca torasik kifozun sırt ekstansör kas kuvvetiyle negatif korelasyonu olduğu gösterilmiştir. Osteoporotik kadınlarda sırt kas kuvvetinin azaldığı ve torasik kifozla

negatif korelasyonu olduğu gösterilmiştir. Sırt kas kuvveti, spinal hareketliliği ve yaşam kalitesini belirleyen faktörlerdendir (64).

Fiziksel değişiklikler önemli psikolojik sorunlara yol açmaktadır. Osteoporoz sonucu gelişen kırık, akut ve kronik ağrı, hareket kısıtlılığı ve fonksiyonel yetersizlik yapar. Fiziksel sorunlar hastaların kendine bakım ve günlük yaşam aktivitelerini etkiler. Zamanla sosyal aktivitelere katılma, ziyaret ve hobilerde kısıtlanma meydana gelebilir. Tüm bunlar sosyal izolasyon, depresyon ve anksiyete gelişmesine sebep olur. Fiziksel, sosyal ve psikolojik faktörler osteoporozlu hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (3).

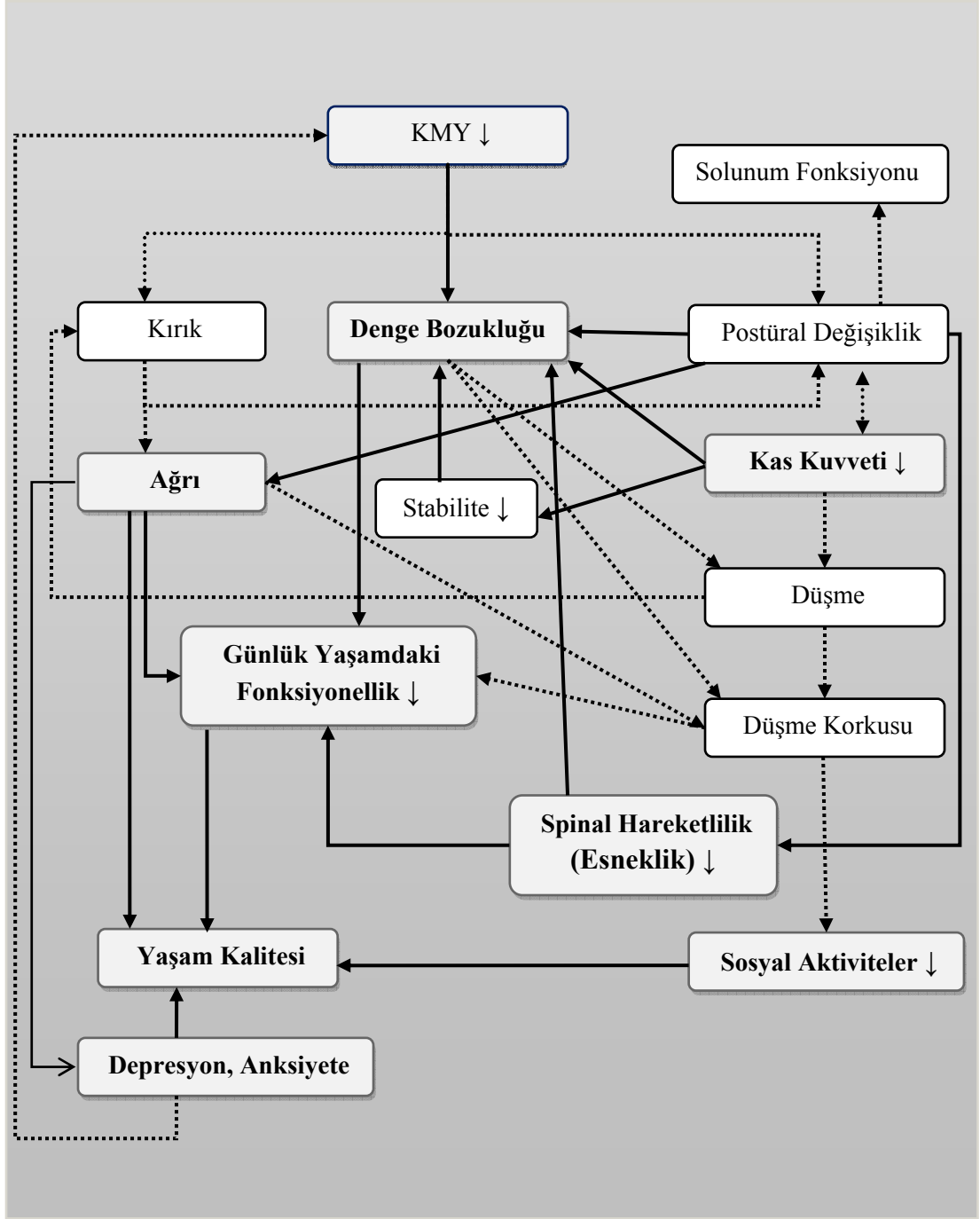
Osteoporoz kronik bir hastalıktır. Kronik hastalıkların depresyona neden olduğu bilinmektedir (3). Artan depresyon, sempatik sinir sistemini uyararak kemik mineral yoğunluğunun azalmasına yani hastalığın kısır döngüye girerek ilerlemesine neden olur (2, 66).

Düşme kırığa neden olmasa bile ciddi psikolojik problemlere yol açabilmektedir. Düşme korkusu bireyin mobilizasyonunu önemli oranda azaltmakta, fiziksel ve sosyal aktivitelerden soyutlamakta ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (72).

Düşmelerin çevresel olmayan faktörlerinden en önemlileri; postüral denge ve alt ekstremitte kas kuvvetindeki azalmalardır. Postüral dengenin kontrolü yaşla birlikte azalır ve düşme sıklığının artmasına neden olur (72).

Postmenapozal osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesini etkileyen sosyodemografik, klinik ve hastalığa spesifik pek çok faktör bulunmakta, "fiziksel aktivite düzeyi" ise yaşam kalitesinin en önemli belirleyicisi olarak karşımıza çıkmaktadır (73).

Osteoporozun klinik bulguları ve yaşam kalitesine etkileri Şekil 2.6.5.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.6.5.1. Osteoporozun klinik bulguları ve yaşam kalitesi.

## 2. 7. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümlerinin Yorumlanması

Olguların osteoporoz yönünden değerlendirilmesinde Lumbal 1-4 vertebralarının ortalama değeri ile toplam femur değerine ait T ve Z skorları gözönüne alınır (77).

Tanı koymada T skoru daha sık kullanılan parametredir, aynı cinsiyetteki genç yetişkin popülasyonun KMY ortalamasının kaç SD altında veya üstünde olduğunun ifadesidir (74).

Z skoru hastanın KMY ölçümlerinin aynı cinsiyetteki ve aynı yaştaki KMY ölçümlerinin ortalamasının kaç SD altında veya üstünde olduğunun ifadesidir (1).

Z skoru, klinik açıdan T skoru kadar değerli olmamakla birlikte, Z skorundaki normalden sapmalar, hastanın mutlaka metabolik kemik hastalıkları ve sekonder osteoporoz nedenleri açısından detaylı bir şekilde araştırılmasını gerektirir (74).

KMY değerlendirmesi DSÖ kriterleri esas alınarak, hem kadın hem de erkeklerde T skoruna göre yapılmaktadır (6).

### **Osteoporoz Tanısında DSÖ Kriterleri:**

- **Normal:** T skoru genç erişkin ortalamasına göre -1 SD kadar olan KMY değerleri (T skor>-1)
- **Osteopeni (düşük kemik kütlesi):** T skoru genç erişkin ortalamasına göre -1 ve -2. 5 SD arasında olan KMY değerleri (-1<T skor>-2.5)
- **Osteoporoz:** T skoru genç erişkin ortalamasına göre -2.5 SD altında olan KMY değerleri (T skor<-2.5)
- **Ciddi Osteoporoz (yerleşmiş osteoporoz):** T skoru genç erişkin ortalamasına göre -2.5 SD altında olan KMY değerleri ve bir veya daha fazla osteoporotik fraktür mevcudiyeti (T skor<-2.5).

İki KMY ölçümü arasında osteoporozun derecesine, verilen tedaviye ve kemik döngü hızının şiddetine göre değişmekle birlikte rutin uygulamada ölçümlerin karşılaştırılmasında elde edilecek sonucun istatistiksel olarak anlamlı düzeye gelebilmesi için ortalama 2 senelik bir sürenin geçmesi gerektiği konusunda fikirler mevcuttur (77).

### **KMY Ölçümünün Endikasyonları (74, 75):**

1. Premenopoz döneminde osteoporoz açısından yüksek risk taşıyan kadınlar:
  - \* Amenore veya hipermenore
  - \* Anoreksia nervosa ve bulimia
2. Cerrahi menopoz veya prematür menopoz (45 yaşın altında)
3. Menopoz sonrasında aşağıdaki 2 veya 3 majör risk faktörünü taşıyan kadınlar
  - \* Ailede osteoporoz öyküsü
  - \* Vücut kitle indeksinin düşük olması ( $19 \text{ kg/m}^2$ 'nin altında)
  - \* 2.5 cm den daha fazla boy kısalması
  - \* 65 yaş üzerinde olma
  - \* Kalsiyumdan fakir beslenme
  - \* Erişkin yaşlardayken minor travmalarla özellikle kalça, omurga veya önkol fraktürlerinin oluşması
    - \* Radyografilerde osteopeni ve/veya vertebral deformite varlığı ile ilgili kanıtlar, boyda kısalma, dorsal kifozda artış
    - \* Alkol, sigara ve kahve tüketiminin aşırı olması
    - \* Östrojen tedavisine tahammülsüzlük veya kontrendikasyon bulunması
4. Aşağıdaki patolojik durumların görüldüğü kadın veya erkekler
  - \* 1 aydan fazla süreli immobilizasyon
  - \* Kalsiyum tutulumunun bozulması
  - \* 5 yıldan uzun süren romatoid artrit ve ankilozan spondilit
  - \* Uzun süreli kortikosteroid kullanımı (Altı aydan fazla günlük 7.5 mg üzerinde)
    - \* Fosfat bağlayan antiasit, heparin gibi ilaçların uzun süreli kullanımı
    - \* Nefropatiler
    - \* Osteomalasi
    - \* Hiperparatiroidi
    - \* 10 yıldan uzun süren tiroid replasman tedavisi
    - \* Osteoporoz tedavisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla
    - \* Özel durumlarda (örneğin insüline bağımlı diyabet).

### **KMY Ölçümünün Kontrendikasyonları (75):**

\* Hamilelik

\* Yakın bir zamanda (2-6 gün önce) oral kontrast madde veya intravenöz kontrast madde kullanımı

\* Nükleer test sonrası

\* 5 dakika süre ile hareketsiz olarak sırtüstü pozisyonda yatamama (hızlı tarama yapılarak süre 1 dakikadan aza inebilir)

\* Radyografi ile tanı konulmuş lomber omurga deformitesi ya da hastalığı hatalı KMY sonuçlarına neden olabilir.

## **2. 8. Osteoporozda Tedavi ve Rehabilitasyon**

Dünya Sağlık Örgütü'nce dünyada kardiyovasküler hastalıklardan sonra 2. büyük halk sağlığı sorunu olarak bildirilmiş olan bu hastalıkta kırıklara bağlı morbidite ve mortalite önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Osteoporozda rehabilitasyonun amacı; öncelikle hastalıktan korunma ve toplumun hastalıkla ilgili bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesidir.

### **2. 8. 1. Koruyucu Yaklaşım**

Koruyucu yaklaşım osteoporozda en başarılı tedavi yaklaşımıdır (20).

#### **Yaşam boyu koruyucu tedavi:**

Yaşam boyu gerekli önlemlerin alınması bireyi osteoporoz olmaktan yada kırık yaşamaktan koruyabilir. Bunun için toplumların kendi risk faktörlerini belirlemeleri, giderilebilecek risk faktörlerinin giderilmesi için toplumun bilgilendirilmesi gerekir. Özellikle DKK'nin oluşumunda ve daha sonra kayıp hızının kontrolünde bazı tedbirlerin alınması büyük önem taşır. Bunlar kalsiyum ve D vitamininden zengin beslenme ve fiziksel aktiviteden yoğun yaşam biçimidir (6).



### **Osteoporozlu hastada koruyucu tedavi:**

Tüm hastalarda öncelikle risk faktörlerinin gözden geçirilmesi ve giderilebilecek olanların giderilmesi gerekir. Osteoporozu olan hastaların kırık yaşamamaları için düşmeyi önleyici tedbirlerin alınması elzemdir. Düşmeye neden olabilecek faktörlerin mümkünse eliminasyonu gerekir. Hastanın ev ortamını düzenlemesi (ayağa takılacak kablo gibi eşyaların kaldırılması, aydınlık ortam, banyoda tutamak, veya ıslak zeminin kaymaz malzeme ile kapanması), geniş tabanlı ayakkabılar, gerekirse baston gibi yardımcı cihazlar, kullandığı ilaçların düzenlenmesi, ona göre önlem alınması bu tedbirleri oluşturur. Ayrıca düzenli kalsiyum ve D vitamini alınmalıdır. Postürün korunması için düzenli egzersiz yapılmalıdır. Kompresyon fraktürüne neden olabileceğinden fleksiyon egzersizlerinden kaçınılmalıdır. Düşmelerin azalmasında kas gücünün kuvvetlendirilmesi, germe ve denge egzersizlerinin büyük yararı vardır (20).

### **2. 8. 2. Kırıklara Yaklaşım:**

Osteoporozlu hastada tedavi akut fraktürlerin tedavisi ve ana hastalığın tedavisi şeklinde özetlenebilir. Kalça fraktürleri hemen daima cerrahi girişim gerektirirler. Vertebra, kod, pelvik fraktürler genelde yalnızca konservatif tedavi gerektirirler (20). Ağrı vertebralardaki zorlanma ile olan mikrofraktürler sonucunda veya postür değişikliği ile oluşan kas ve ligament zedelenmesinden kaynaklanır. Akut veya kronik özellikte olabilir. Osteoporozda ağrı tedavisinde akut dönemde yatak istirahati ve basit analjezikler tavsiye edilir. NSAID ve kalsitonin kullanılır. Spinal korsellerle birlikte TENS, yüzeysel ve derin ısı ajanları gibi fizik tedavi modaliteleri uygulanıp, izometrik egzersizler önerilebilir (20). Kronik dönemde ise sorun 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 özellikle kırık riskli osteoporozlu hastalara yürüme emniyetlerini sağlamak için yürüteç ve baston çeşitleri tavsiye edilir.

İlaçla tedavide değişik farmakolojik ajanlar Sağlık Bakanlığı'nın, hastaların T skoru değerlerine uygun olarak hekimler tarafından tercih edilmektedir.

Buraya kadar anlatılan bölümde, osteoporoz hastalığının tanımlanmasını içeren açıklamalar ve osteoporoz nedenleri patofizyolojisi ile birlikte derlenmeye çalışıldı. Açıklamalar, kemiğin yapım ve yıkımı arasındaki dengenin sağlanmasında statik yerine, aralıklı yüklenmenin önemini vurgulamaktadır. Bu bilimsel veriler, hem tıp hem de fizyoterapi alanında "hareketin kırık riskini artıracığı" yönündeki verilerin irdelenmesine neden olmuştur.

Bu çalışmaya kaynak olan "osteoporozda neden egzersiz" sorusuna yanıt arayalım:

### 2. 8. 3. Osteoporozda Egzersiz

Çağımızda hayatı kolaylaştıran olanaklar nedeniyle gelişen sedanter yaşam tarzı, osteoporoz riskini arttırmaktadır. Osteoporozun klinik özellikleri başta kırık olmak üzere ağrı, postüral değişiklikler, denge bozuklukları ve azalan yaşam kalitesidir. Kırık riski osteoporozun derecesiyle, travma riskiyle ve çoğunlukla düşmeyle ilişkilidir. Düşmelerin önlenmesinde risk faktörlerinin ortadan kaldırılması ve egzersiz eğitimi çok önemli yer tutar. Alt ekstremitte kas gücünü, gövde kaslarının kas gücünü, genel kuvveti, postüral stabiliteyi arttırıcı egzersiz programları, yürüme ve özellikle denge ve koordinasyon egzersizleri düşmelerin önlenmesinde önem kazanmaktadır (10, 82).

Osteoporoz rehabilitasyonunda tartışmalı olan fiziksel aktivite ve egzersizlerin yeri, son yıllarda yapılan araştırmalarla artık kanıtlanmıştır. Egzersiz, kemik kütleini korumak ve kırıkları önlemek amacı ile yararlanılan önemli bir tedavi unsurudur. Egzersizin yapılan araştırmalarda büyük kemiklerin periostal yapısının büyüklüğünü ve endokortikal değişiklik ile volumetrik yoğunluğunu etkilediği bilinmektedir. Yani endokortikal yıkımı azaltarak endokortikal yapıyı artırır. Günümüzde kabul gören egzersizin kemiğe etki mekanizması şöyledir (83):

✓ Kemik yüklenmeye bağlı olarak kütleini artırır. Mekanik yüklenmenin kemik mineral yoğunluğunu hangi mekanizmalarla artırdığı tam olarak aydınlatılmamış olmakla beraber, egzersiz programları ile somatotropin hormonunun

arttığı gösterilmiştir. Somatotropinin bir etkisi de osteoblast aktivitesini arttırmaktır (84).

✓ Kasların kemikleri çekerek oluşturdukları kronik güçler osteoblasttaki aktiviteyi artırır. Kasların güçlendirilmesi ile stimülasyon artarak kemiklerin güçlenmesine neden olur.

✓ Fiziksel aktivite ayrıca, östrojen gibi hormonların yanısıra büyüme hormonu, insülin ve androjen gibi intrinsik endokrin faktörleri serbestleştirerek, kemik ve kasın güçlenmesine neden olur.

Fiziksel aktivite (85):

1. Olgunlaşma sırasında daha fazla kemik kütlesi artışına
2. Genç erişkinde kemik kütlesinin devamına
3. Yaşlanma sırasında kemik kaybının yavaşlamasına
4. Yaşlılarda düşmenin azalmasına neden olarak osteoporotik kırık riskini azaltır.

Literatürde osteoporoz için kullanılan farklı egzersiz yaklaşımları aşağıda özetlenmiştir:

#### **Aerobik Egzersizler:**

Vücut ağırlığı ile yapılan aktivitelerdir. Step yapmak, dans etmek, yüzmek, tempolu yürüyüşler, merdiven inip çıkmak gibi aktiviteler bu grupta yer alır. Ayağın değdiği anda kemikte oluşan impuls ile artan osteoblastik aktivite ile kemik yoğunluğunda artma, dolayısıyla kemik kalitesinde olumlu değişiklikler olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir. Bu tür egzersizler, özellikle kalça ve omurga kemikleri için yararlıdır.

Aerobik egzersizlerin denge ve koordinasyon ve kas gücünü artırarak düşmeyi önlediği gösterilmiştir. Isınma, soğuma ve germe egzersizleri ile solunum egzersizlerini içerir. Kısaca aerobik egzersiz, kalp hızı ve solunum hızını artırarak kardiyovasküler sisteme olumlu stres bindiren geniş kas gruplarını içeren bir egzersiz modelidir.

### **Yüksek Etkili Egzersizler:**

Bu egzersiz programı zıplama ve step egzersizlerini içerir. Ancak bu dönemde eklem sorunları ve düşme riski olabileceğinden genellikle bu egzersiz programına premenapozal dönemde başlanması tavsiye edilir. Yapılan çalışmalarda postmenapozal kadınlarda yüksek etkili egzersizlerin kas gücü, dayanıklılık ve dengeyi düzelttiği aynı zamanda kalçada da KMY'yi arttırdığı saptanmıştır.

### **Güçlendirme (Progresif-resistif) Egzersizleri:**

Bu egzersizler, elde taşınan ve ağırlığı gittikçe arttırılan ağırlıklar ile yatarak tercihen de oturarak setler halinde yapılan egzersizlerdir. Ayak bileğini saran, yapışabilen manşonlu ağırlıklar ile yine oturarak yapılan egzersizler de bu gruptadır. Bu egzersiz programları uygulanırken kemiğe aşırı yüklenmeden kaçınılmalıdır.

### **Germe Egzersizleri:**

Germe ve gevşeme şeklinde uygulanır. Eklemlerin esnekliğini sağlayarak düşme ve yaralanmadan korur. Germe egzersizleri ayakta, oturarak veya yatarak uygulanabilir. Hasta önce düzgün bir solunum ile 20-30 sn germe pozisyonunda kalır, takiben kaslarını mümkün olduğu kadar gevşetir ve normal pozisyona döner. Kırığa neden olabileceği için yaş konusunda dikkatli olunması tavsiye edilir.

### **Denge Egzersizleri:**

Yaşlılarda, özellikle de osteoporozu olanlarda, kalça kırıklarının nedeni, %90 düşmedir (84). Yapılan araştırmalarda denge egzersizlerinin yaşlı kadın ve erkeklerde düşmeyi %50 önlediği bilinmektedir. Ayrıca düşmelerin azalmasında kas gücünün kuvvetlendirilmesi, germe ve denge egzersizlerinin büyük yararı vardır.

### **Postür Egzersizleri:**

Osteoporozda azalmış kas kuvveti ile ilişkili olduğu belirtilen hiper kifoza bağlı olarak, denge bozulur ve düşme riski artar. Ağırlık kullanmadan uygulanan sırt

ekstansör kaslarını güçlendirme egzersizlerinin, kifozun gelişimini engelleyip, postürü düzelterek düşmeleri ve vertebra kırık riskini azalttığı gösterilmiştir.

### **Tai-Chi Chuan (TCC) Egzersizleri:**

Yaşlı popülasyonda ağır olmayan fiziksel aktiviteler, düşme ve kırık riski açısından daha güvenilirdir. TCC egzersizleri gövde ve ekstremitelerin devamlı, yavaş, koordineli ve ritmik izometrik ve izotonik segmental hareketler şeklindedir (33). Birçok yöne ağırlık kaydırma, vücudun düzgünlüğü hakkında bilinci artırma, hareketlerin çok yönlü koordinasyonu ve ilave olarak düzenli solunumdan oluşur. Kemik kaybına karşı koruyucu etkisi yanında, nöromusküler koordinasyon, kas kuvveti, dayanıklılığı ve esneklik üzerine olan etkisiyle düşme ve dolaylı olarak kırık riskini azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca senil osteoporoz hastalarında Tai Chi egzersizleri yaşlı osteoporotik hastalarda fonksiyonel durumu ve yaşam kalitesini artırmada da etkili olduğu bulunmuştur (86).

Bu hastalarda sert sporlardan ve düşme tehlikesi olan sporlardan kaçınılmalıdır. Dövüş sporları, sert ve hızlı danslar, sert koşma, ata binme, hızlı kayak, aşırı dönme gerektiren tenis, bowling, golf ve basketbol gibi sporlar omurgada osteoporoz kırığı oluşturabileceğinden hastalar uyarılmalıdır. Koşma ve ani ağırlık değişimleri gibi egzersizleri çocuklar ve genç erişkinler yapabilirken, osteoporozlu kişilere yürüme, merdiven çıkma gibi egzersizler verilir. Çok yaşlılara yüzme, derin suda yürüme, sabit bisiklete binme önerilir. Yüzme, düşme ve kırık riski az olduğundan ileri osteoporoz hastalarında güvenle önerilebilen bir aerobik egzersizdir. Ancak suyun kaldırma kuvveti nedeniyle, vücut ağırlığıyla yapılan egzersizlerden farklı olarak KMY üzerine etkisi tartışmalıdır. Yapılan az sayıdaki çalışmalardan su içi egzersiz programlarının kemik yoğunluğuna olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (87).

Sayılan bu farklı egzersiz modellerinden, osteoporozlu hastalar genel olarak aşağıdaki faydalanımları elde ederler (84):

- ✓ Kemik kütleindeki kayıp azalır ve kemik kütlelerini artırarak kırığı önler.
- ✓ Kas gücü ve dayanıklılığı artar.

- ✓ Eklem esnekliği ve mobilitesi artar.
- ✓ Denge ve koordinasyon artar.
- ✓ Düşme riski azalır.
- ✓ Postürü koruyarak deformiteler engellenir.
- ✓ Kardiyorespiratuvar dayanıklılığı arttırarak genel performansı yükseltir.
- ✓ Psikososyal güveni arttırır.
- ✓ Yaşam kalitesini arttırır.

Osteoporozlu hastalara sosyalleşme açısından, bireysel egzersiz yaklaşımları yanında grup egzersizleri de önerilebilir.

### **Grup egzersizleri:**

Grup egzersizleri aynı patolojiye sahip bireylerin birlikte egzersiz yapmalarına olanak sağlayan, bireylerin motivasyonunu arttıran, 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. İnsanın biyopsikososyal bir model olması, sosyalleşme ihtiyacını da doğurmaktadır. Bu anlamda grup egzersizleri, hastaları sosyal izolasyondan kurtarmakta ve hastalıkları ile baş etmede cesaret geliştirmelerine neden olmaktadır.

Grup egzersizlerinin avantajları şunlardır (88):

- Hastaları kendi rehabilitasyonları için sorumluluk almaya ve pasif rolden daha aktif role yönlendirmeye yardımcıdır.
- Hasta etkilenen vücut kısmına olan güvenini kazanır.
  - Ev egzersiz programının pratikle daha iyi öğrenilmesi sağlanır ve böylece hasta bağımsızlığını daha rahat kazanır.
  - Hastanın motivasyonunu geliştirir. Egzersiz alışkanlığının kazanılmasında etkili bir yöntemdir.
  - Birçok hasta, aynı anda, etkin bir şekilde tedavi edilerek zamandan kazanılmış olur.

Osteoporozu ve osteoporotik kırıkları önleme veya tedavisi için saydığımız egzersiz yaklaşımları önerilmekle birlikte, belirlenmiş bir egzersiz modeli bulunmamaktadır. Hangi tür egzersizin, ne kadar ve ne yoğunlukta uygulanması gerektiği konusu hala tartışmalıdır. Fakat progresif olarak kemiğe yük bindirmenin kemik yoğunluğu ve kas gücü devamlılığını sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle, osteoporozda uygulanan egzersizler kişiye özel planlanmalı, dinamik, tekrarlı ve düzenli olmalıdır. Egzersizin türü, süresi, sıklığı, yoğunluğu çok iyi belirlenmelidir. Yapılacak bedensel etkinliklerden en fazla yararlanımı sağlayabilmek ve yaralanma riskini en aza indirebilmek için özen gösterilmelidir.

Seçilen egzersiz programı kişinin rutin günlük aktivitelerini yapabilmesini kolaylaştırmalı ve aynı zamanda düşme ve buna bağlı kırık oluşum riskini de en aza indirmelidir. Vertebral fraktürleri olan hastalar, öne fleksiyon egzersizleri gibi vertebra cisminde yüklenmeyi arttıracak egzersizleri yapmamalıdır. Hayatın ileri dönemlerinde yapılan egzersiz, kemik kütlesini daha fazla arttırmak için yetmese bile, kas kuvveti, postür ve denge üzerine olumlu etkileriyle, yaşla birlikte artan düşme ve kırık riskini azaltır.

Çalışmamızda osteoporoz hastası gören ve tedavisini üstlenen hekimlerin hastalarının egzersiz ihtiyacını belirlerken, ortak dili konuşabilmek ve bu doğrultuda belirli bir egzersiz modelinin literatüre sunulması amacıyla klinik pilates egzersizlerinin etkinliği araştırıldı. Daha önce bu alanda yapılan bir araştırmaya rastlanılmadı.

## **2. 9. Klinik Pilates Egzersizleri**

Klinik pilates egzersizleri, bir egzersiz metodu olarak yaklaşık yüz yıl önce Alman Joseph Humbertus Pilates tarafından geliştirilmiştir. Başlangıç seviyesinden ileri seviyeye kadar uzanan 500'den fazla germe ve kuvvetlendirme egzersizini içermektedir (144).

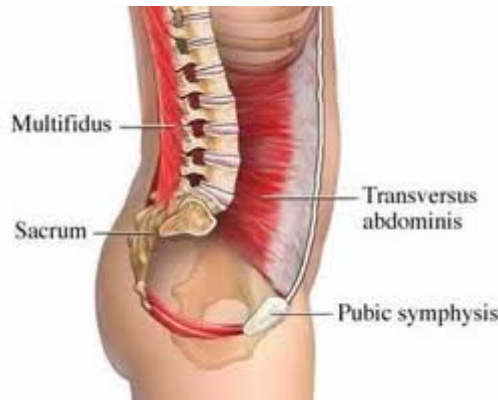
Klinik pilates egzersizleri sırtüstü, yüzüstü, yan yatış, oturarak, dizüstü, emekleme pozisyonunda, ayakta ve diğer pek çok postürde uygulanabilmektedir. Hareketler tıpkı günlük yaşam aktivitelerimizde olduğu gibi vücudun ilgili bölümünün koordinasyon içinde çalışmasına izin verir (90).

1990 yılında Avusturalyalı fizyoterapist ve eski balet Craig Phillips tarafından her egzersizde spinal stabiliteyle birlikte nefes kontrolünü ve hareketin kinestetik farkındalığını öğreten, kassal ve zihinsel gevşemeyi bir arada sağlayan “Kliniğe uyumlu Pilates Egzersizleri” modifiye edilmiştir.

Fizyoterapistlerce nöromuskuler reedükasyon ve fonksiyonel aktivite eğitiminde kullanılan Klinik Pilates Egzersizleri, kassal kuvvet, esneklik, koordinasyon, endurans, stabilite ve proprioseptif mekanizma işlerliğinin yeniden kazanılması ve sürdürülmesi için tasarlanmıştır (60, 90, 91).

Klinik pilates egzersizleri, hastanın hareketin düzgünlüğüne aktif katılımını sağlamak yoluyla akıl ve bedenin uyum içinde çalışmasını hedefleyen, ağrısız harekete, solunum teknikleriyle kassal gevşemeye önem veren, günümüzde nörolojik, romatizmal hastalıklar gibi pek çok kronik hastalığın tedavisinde önerilen popüler bir egzersiz modelidir.

Klinik pilates, vücuttaki kasların gerilmesi ve kuvvetlendirilmesi gerektiğini söylemekte, temelde vurgulanan kaslar merkezi sütun (core) bölgesi olarak isimlendirilmekte ve “bedenin güç evi” olarak düşünülmektedir (89).



**Şekil 2. 9. 1.** Merkezi sütun.

Merkezi Sütun (Core), üst duvarını M. Diaphragma'nın, yan duvarlarını M. Transversus Abdominis'in, arka duvarını M. Multifidius'un, tabanını ise pelvik taban kaslarının oluşturduğu düşünülen bir silindire benzetilmektedir (Şekil 2.9.1). Bu stabilite silindirinin ve kassal yapıların ilişkisi vurgulanarak egzersizler, bu



postüral düzgünlüğün devamlılığını sağlayacak ve temelde bu dört kas grubunun kullanılmasını içerecek şekilde yapılır. Bu durum her egzersiz sırasında kassal silindirin sürdürülme zorunluluğunu getirerek, yaralanmayı önleyici bir yapıya zemin oluşturmaktadır.

Bu amaçla kişiye bir takım anahtar elementler öğretilir:

**I. Solunum:** Yardımcı solunum kaslarının aktivasyonu engellenir. Bibazal solunum öğretilir.

**II. Odaklanma:** M. Transversus abdominis, M. Multifidus, pelvik taban kasları ve M. Diaphragma'nın ko-aktivasyonu ile lumbal omurganın nötral pozisyonunu ifade eder.

**III. Göğüs kafesi yerleşimi:** Göğüs kafesinin pelvis ile uyumlu olarak rahat, gevşek bir pozisyona yerleştirilmesi ve bu pozisyonun korunmasını içermektedir.

**IV. Omuz yerleşimi:** Skapular retraksiyon ve depresyonun sağlanmasını içerir.

**V. Baş-boyun yerleşimi:** Üst servikal omurganın fleksiyonunu sağlayan derin boyun fleksörlerinin optimal pozisyonlarına yerleştirilmesini içerir.

## **Klinik Pilates Egzersizlerinin Temel Prensipleri**

### **1. Konsantrasyon:**

Egzersizleri düzgün ve etkili yapma, hedeflenen kaslara ve hareketine mental olarak odaklanmayı gerektirir. Dikkatin çalışan vücut segmentine yönlendirilmesiyle hareketin kalitesini arttıran nöromusküler kontrol gelişir. Hareketler sırasında gövde korsesini sürdürme ve nefes kontrolü ile dikkatini sürekli kılar. Böylece hastanın akli vücudunun bilinçli idarecisi durumunu alıp, akıl vücut birlikteliği sağlanır. Konsantrasyonu arttırmak için görsel ve taktik uyarılar vermek yardımcı olabilir (92).

## **2. Solunum:**

Hastalar doğru nefes tekniğini ve solunuma odaklanmayı öğrenir. Mental odaklanmayı ve stabilite silindirinin aktivasyonunu sürdürmek için solunumdan faydalanılır. Böylece tüm dokulara optimum oksijenli dolaşım sağlanır. Hareketin zor yerleri nefes verilen, nispeten kolay olan kısımları ise nefes alınan bölümleri oluşturur. Böylece hasta doğal olarak her hareketin içinde gün içinde yakalamakta güçlük çektiği gevşeme etkisini sağlamış olur.

Solunum genellikle diyafragmatiktir, abdomen şişirilmez, göğüs kafesinin posterior ve laterale doğru ekspansiyon sağlanır. Böylece omurga, kollar ve bacakların nötral hareketi fasilite edilir ayrıca valsava manevrası engellenir (93).

## **3. Merkezde odaklanma:**

Kassal korse “güç evi” olarak isimlendirilir. Hareketin tüm gücü buradan sağlanır. Güç evini doğru kullanmayı öğrenmek postürü düzeltir, gövdenin uygun pozisyonda stabilizasyonuna katkıda bulunur ve hareketin kalitesini geliştirir.

## **4. Kontrol:**

Hareketlerin sorumlusu yapan kişidir ve kas kontrolü onun elindedir. Pilates egzersizleri sırasında kasların konsentrik aktivitesinin yanı sıra eksantrik aktivitesi de bir düzen dahilinde gerçekleştirilmektedir. Egzersizler yerçekiminin kontrolü ile değil, hastanın tamamen kendi kontrolü altında gerçekleştirilir ve sonlandırılır. Bu sayede yaralanmalar da en aza indirilir.

## **5. Kararlılık:**

Yapılmakta olan hareket yanlış yapıyorsa bile kesilmeden tamamlanır. Bir sonraki hareket doğru paternde yapılır. Asıl olan hareketin devamlılığıdır. Farkındalıkla yeni harekete başlanır. Buradaki felsefe kişiye kendi hatalarını kabullenmesini, bağışlamasını ve düzeltmesini öğretmektir.

## 6. Harekette akışkanlık:

Hareketler belli bir ritimle ve yavaş yapılıdır. Hareketler arasında esnek geçişler olur ve hasta gevşemeyi kendi kontrolüyle sağlar. Böylece hareketin akışkanlığı ve anın farkındalığı sağlanır.

## 7. İzolasyonun sağlanması:

Egzersizler, sadece o hareketi sağlayan kas yapısı ile gerçekleştirilir. Diğer kaslarda, gevşemenin sağlanması için, herhangi bir aktivite istenmez. Böylece izole hareket kalıpları oluşturulur. Bu izolasyonu sağlamak için görsel imgelemelerden yararlanır. İzole hareketi öğrenen hasta bunu yaşamına aktararak olayları da birbirinden ayırmayı öğrenir.

Klinik Pilates Egzersizleri belirli prensiplerle yapılarak, sürekli ve yaşamın her alanını destekleyen bir yaşam modeli geliştirilmesine olanak tanır. Bu prensiplerin yaşama geçirilmesiyle ağrı-anksiyete-depresyon kısır döngüsü kırılarak yaşam kalitesinde olumlu yönde gelişme beklenir.

Tüm hareketler nötral pozisyonda yapılır. Nötral omurga posterior pelvik tilt ile anterior pelvik tilt arasındaki orta noktadır. Sağlıklı kişilerde antagonistik gövde fleksör ve ekstansörleri nötral omurga pozisyonunda aktive olur. Ayrıca nötral pozisyonda M. Transversus Abdominis ve M. Multifidius dengeli bir kokontraksiyon meydana getirebilirler, böylece lomber omurgada mekanik stabilite sağlanabilir ve omurgaya binen yük azaltılabilir (93).

Klinik Pilates egzersizleri 1990'larda yapılan EMG çalışmaları ile etkisi kanıtlanmasından bu yana ortopedik, nörolojik, geriatrik, kronik ağrı gibi çeşitli hastalıkların rehabilitasyonunda kullanılmaya başlanmıştır (95).

## Klinik pilates egzersizlerinin etkileri ve yapılan çalışmalar:

Meme kanserli kadınlar üzerine yapılan bir çalışmada; Pilates egzersizlerinin etkili ve güvenli olduğu bulunmuştur (96).

Klinik pilates egzersizlerinin pelvik taban kas kuvveti üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu egzersiz modelinin pelvik taban disfonksiyonunu tedavi etmede kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır (97).

Fibromyaljili hastalarda ağrı şiddeti ve depresyon bulgularını azaltmak amacıyla güvenle kullanılabilceği gösterilmiştir (98, 99).

Total kalça ve diz artroplastisi sonrasında da rehabilitasyon programında pilates egzersizlerinin erken, komplikasyon olmaksızın, güvenle kullanılabilceği görüşüne varılmıştır (100).

Ağrı tedavisinde de pilates egzersizleri kullanılmıştır. Özellikle postüral ve mekanik bozukluğa bağlı ağrılı problemlerde kullanılmıştır (101-104, 113). Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda genel sağlık durumu, esneklik, ağrı, eklem hareket açıklığı ve spinal lomber mobilite, proprioepsiyon, gövde kas gücü, fonksiyonel durum üzerine ve yaşam kalitesinin fiziksel yönleri üzerine etkili olduğu bulunmuştur (104, 113).

Diz osteoartrit tedavisinde de pilates egzersizleri etkili ve klinik olarak uygulanabilir metod olarak belirtilmiş ve grup eğitimi ile daha etkin olacağı vurgulanmıştır (91).

Diz eklemi pozisyon duyusuna, pilates egzersizlerinin etkisi bakıldığında olumlu etkisi olduğu görülmüştür (60).

Pilates egzersizlerinin lumbo-pelvik stabilite ve esnekliği artırdığı gösterilmiştir. Ayrıca aksiyel kas iskelet yaralanmalarını önleyebileceği düşünülmektedir (105, 106).

Koroner arter by-pass cerrahisi geçirmiş olgularda akut dönem rehabilitasyon programlarında güvenle kullanılabilceği belirtilmiştir (109).

Ankilozan spondilit hastalarında fiziksel kapasiteyi güvenle ve etkili şekilde geliştirdiği gösterilmiştir (98, 119).

Ayrıca Pilates egzersiz metodu spor sakatlıklarının önlenmesinde koruyucu bir yaklaşım metodu olarak kabul edilmiştir (112).

Sağlıklı yaşlılarda torasik kifozu az da olsa azalttığı, statik ve dinamik dengenin belirgin şekilde geliştiği görüldüğünden fiziksel düşme risk faktörlerini azaltmak için bu egzersizlerin önerilebileceği düşünülmektedir (107, 108, 110).

Yaşlı kadınlarda pilates egzersizlerinin kişisel otonomi, statik dengeyi ve yaşam kalitesini belirgin şekilde geliştirdiği gösterilmiştir (111).

Sonuç olarak klinik pilates egzersizleri solunum teknikleriyle, kasal gevşemeye önem veren, romatizmal hastalıklar da dahil pek çok hastalığın

tedavisinde önerilen kassal kuvvetin, esnekliğin, enduransın, stabilite ve proprioseptif mekanizmaların işlerliğinin yeniden kazanılmasında ve sürdürülmesinde rol oynayan etkili ve güvenli bir egzersiz modelidir (91).

Osteoporozlu hastalar, kırık riski yüzünden egzersiz yapmayı genellikle tercih etmemektedirler. Osteoporozda kırığa neden olacak risk faktörlerini minimuma indirecek ve güvenle önerilecek spesifik egzersiz protokollerinin sayısı azdır (5). Klasik pilates egzersizleri, Avusturya Pilates Enstitüsü tarafından geliştirilen prensiplerle, fizyoterapistler için kliniğe uyumlandırılmıştır. Bu tezde, durumu belirtmek için, kullanılan egzersizler klinik pilates egzersizleri olarak adlandırılmıştır.

Bahsedilen çalışmaları osteoporoza olabilecek katkıları yönünden özetlemek gerekirse, klinik pilates egzersizleri hem gövde stabilizasyonunu sağlayarak omurgayı destekleyen derin stabilizatör kasların aktivitesini arttırmakta, hem de omurganın ekstansör kas dengesini geliştirerek kifotik postürü önlemekte böylelikle omurgaya binen yükleri azaltmaktadır. Ayrıca ayakta ve vücut ağırlığından faydalanılarak yapılan egzersizler kemik yapımını destekleyen aralıklı yüklenme prensibine uygun düşmektedir. Bütüncül bir yaklaşım olduğu için hastaların duygu durum stabilizasyonuna da katkı sağlayabilir. Bu yönleriyle osteoporozlu hastalarda ağrı, fonksiyonel durum ve hastaların yaşam kalitelerinde etkinliği daha önce gösterilmemiş olan klinik pilates egzersizleri, çalışmamızda araştırmak istenen egzersiz modeli olarak seçildi.

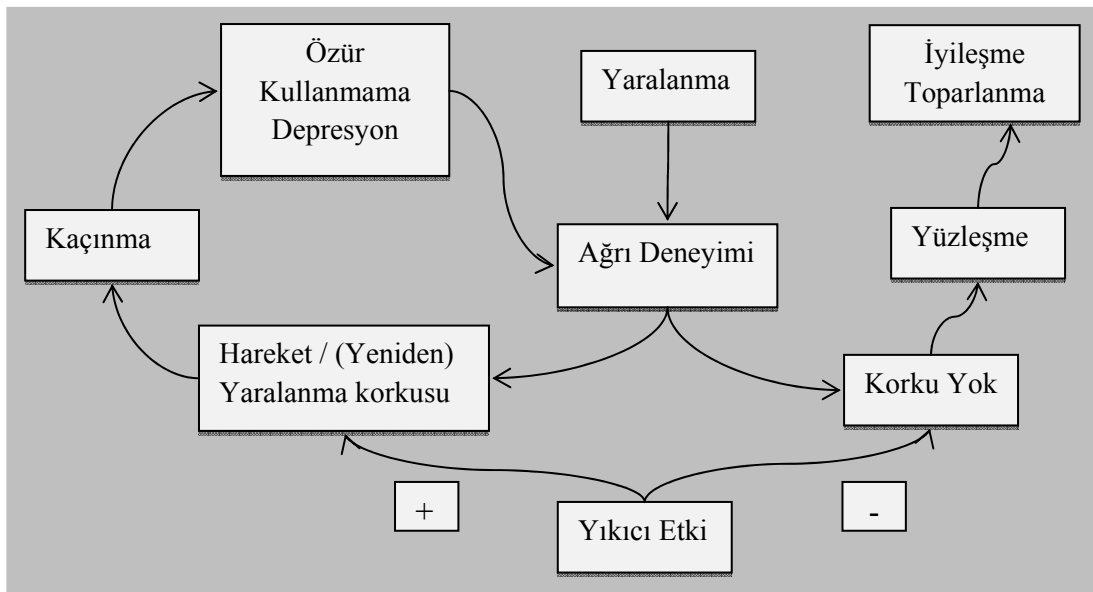
Fizyoterapistler, hastalara egzersiz verirken en önemli güçlüğü “ağrım oluşursa veya artarsa, bana zarar verirse, düşersem, yaralanırsam veya bir yerimi kırarsam” diye korku-kaçınma reaksiyonu geliştiren hastaları ile yaşarlar. Bu durum kinezyofobi olarak adlandırılmaktadır.

## **2. 10. Kinezyofobi (Hareket Korkusu)**

Kişinin ağrı algısı yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Son dönemlerde bel ağrılı hastaların sürekli hissettiği ağrının klinik bulgularla açıklanamadığı, bu durumun hastalığın altında yatan fiziksel, algısal, sosyal ve davranışsal etkilenimden kaynaklandığı bilinmektedir.

Korku nedeniyle kaçınmanın rolünü gösteren az sayıda kanıt olmasına rağmen bazı korku temelli teorik modeller vardır. Artan ağrı algısı sonucu kişi hareket etmekten korkar ve ağrı ile başa çıkmada kaçınma veya yüzleşme cevabı gösterir (70). Kaçınma, korku ile artış gösterir.

Kori ve ark. (114) ilk kez 1990'da kinezyofobi terimini kullanmışlardır. Araştırmacılar kinezyofobiyi “ağrılı yaralanma ve tekrar yaralanmaya karşı oluşan hassasiyet hissinden kaynaklanan aktivite ve fiziksel harekete karşı gelişen kaygı” olarak tanımlamışlardır. Vlaeyen ve ark. (103) da kronik ağrının muhtemel bir açıklaması olarak, yeniden yaralanma ve hareket korkusunda algısal-davranışsal modeli geliştirmişlerdir. Bu modelde ağrının yıkıcı etkisi, yeniden yaralanma korkusunu artırır bu kaçınma cevabını artırır ve uzun vadede kullanmama, özür, depresyon, yaşamdan doyumсуuzluk ve yaşam kalitesinde azalma ile sonuçlanır.



Şekil 2.10.1. Hareket/(yeniden) yaralanma korkusu (6).

Harekete bağlı korku ve kaçınmanın seviyesini ölçmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği geliştirilmiştir. Türkçe versiyonu da yapılan bu skala, literatürde spor yaralanmaları (116), akut bel ağrısı (117), kronik bel ağrısı (118, 120), fibromyalji (118, 120), osteoartrit (122), travmatik boyun ağrısı (124), lumbal disk herniasyonu ameliyatları sonrası (125) gibi çeşitli ağrılı durumlarda uygulanmıştır. Çalışmamızda da Tampa Kinezyofobi Ölçeği araştırma metodu olarak tercih edildi.

Yanlış hareket ve kırık riski düşünülduğünde osteoporoz da kinezyofobi için önemli bir risktir.

### **2. 10. 1. Osteoporoz ve Kinezyofobi:**

Kırıklı veya kırıksız osteoporotik hastalarda egzersiz daha farklı bir önem taşır. Bu kişiler ağrı duymaktan yada kırık oluşumundan korktukları için genelde egzersizden kaçınırlar. Bu durum, kemik kaybını daha da arttırır.

Hareket korkusu hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen, çeşitli derecelerde özür ve katılım problemlerine yol açan önemli bir sorundur. Bu sorunun saptanması ve tedavi programlarında probleme yönelik tedavilerin yanı sıra hastaların hareket korkularının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu çalışmada osteoporozlu hastalarda gelişen semptomlar üzerine klinik pilates egzersizlerinin etkilerini incelerken, fonksiyonel durumu kısıtlayabilecek bir semptom olduğu düşünülerek, daha önce bu hastalık grubunda araştırılmayan kinezyofobiyi de araştırmayı hedefledik.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEMLER

#### 3. 1. Bireyler

Bu çalışma osteoporoz tanılı hastalarda klinik pilates egzersizlerinin fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine etkilerini incelemek amacı ile 01/04/11-1/08/11 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Romatolojik Rehabilitasyon Ünitesi'ne osteoporoz teşhisi ile başvuran hastalar değerlendirilmiştir.

Olgular, ilgili fizyoterapist tarafından çalışma hakkında bilgilendirilerek, gönüllü olan hastalar tedaviye dahil edildiler. Ayrıca hastalardan yazılı ve sözlü onam alındı.

Çalışmaya alınması gereken minimum denek sayısının belirlenmesi amacıyla power analizi yapılmıştır. Her bir grup için  $\alpha:0.05$ ,  $\beta:0.20$  (power % 80 için)  $n=20$  olarak bulunmuştur (86).

##### 3. 1. 1. Dahil Edilme Kriterleri

- 50-75 yaş arasında olanlar,
- DSÖ sınıflandırmasına göre, lumbal ve femur boynu kemik mineral yoğunluğu ölçümlerine göre (T skoru erişkin ortalamasına göre  $<-2.5$  SD) osteoporoz tanısı konmuş kadınlar,
- Alt ekstremitede veya omurgada, kırık, eklem replasmanı veya eklem fiksasyonu hikayesi olmayanlar,
- Herhangi bir nörolojik ve kas hastalığı olmayanlar,
- Uygulanacak egzersiz programına düzenli olarak katılabilecek olanlar,
- Mobilitesini ve fonksiyonel durumunu engelleyebilecek sekonder hastalığı olmayanlar,
- İletişim kurmayı engelleyecek mental, işitsel ve görsel problemin olmaması.

Gruplar arası homojenliği sağlamak amacıyla son bir yıl içerisinde fiziksel olarak sedanter olan (haftada en az 3 gün fiziksel aktivite yapmayan) hastalar programa alındı. Çalışmaya alınan 47 olgunun, 01/04/11-1/08/11 tarihleri arasında, fonksiyonel durumları fizyoterapist tarafından değerlendirildikten sonra anketleri



kendilerinin tamamlamaları istendi. İlk değerlendirmeler tamamlandıktan sonra basit rastgele yöntemden rastgele sayılar tablosu kullanılarak 23 hasta kontrol grubunda, 24 hasta egzersiz grubunda olacak şekilde iki gruba ayrıldılar. Egzersiz grubuna 6 hafta (01/08/11-19/09/11), haftada 3 gün, bir saat süre ile fizyoterapist eşliğinde klinik pilates egzersiz eğitimi verilirken, kontrol grubuna egzersiz yapmadan, normal hayatlarına devam etmeleri söylendi. Çalışmadan 7 kişi çeşitli sebepler göstererek ayrıldıktan sonra çalışmayı tamamlayan primer osteoporozlu 40 kadın hastaya (kontrol grubu n=20, egzersiz grubu n=20) 6 hafta sonrasında aşağıda belirtilen değerlendirmeler ilkindeki gibi tekrarlanarak, sonuçlar grup içi ve gruplar arasında karşılaştırıldı.

### **3. 2. Değerlendirme Yöntemleri**

#### **3. 2. 1. Demografik bilgiler**

Çalışmamıza alınan hastaların yaş, boy, kilo, beden kütle indeksi, eğitim durumu, mesleği, sigara ve alkol kullanımı gibi faktörlerle değerlendirildi, ayrıca özgeçmiş, soygeçmiş ve ağrı lokalizasyonları kaydedildi.

#### **3. 2. 2. Ağrı değerlendirmesi**

##### **A. Vizüel Analog Skalası (VAS):**

Ağrı şiddetinin subjektif olarak değerlendirilmesinde kullanılır. Ölçek 10 santimetre (cm) uzunluğunda olup yatay bir çizgi üzerinde iki ucu farklı olarak isimlendirilir (0 = ağrı yok, 10 = en şiddetli ağrı) (Şekil 3.2.2.1). Olgulardan, bu hat üzerinde sabahları uyandıklarında, istirahat ve aktivite sırasında olan ağrı şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemeleri istendi. İşaret konulan nokta ile hattın başlangıç noktası arasındaki mesafe cm olarak ölçüldü, bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddeti olarak kaydedildi (126).



Şekil 3.2.2.1. Vizüel Analog Skalası

### **B. Kısa Form-Mc Gill Ağrı Anketi (SF-McGill):**

İlk kez Melzack tarafından 1975'te geliştirildi (127). Kısa formun dilimize geçerlik ve güvenilirlik çalışması 2007 yılında Yakut ve ark. (127) tarafından yapılan bu anket, ağrıyı çok boyutlu değerlendirmek için kullanılır ve üç bölümden oluşur. Ağrıyı tanımlayıcı bölüm (SF-McGill S) ağrının duyumsal (11 kelime) ve duygusal (4 kelime) boyutlarını belirlemek için toplam 15 tanımlayıcı sözcükten oluşmaktadır. Bu bölümde ağrı şiddeti 0=yok, 3=şiddetli şeklinde değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra ölçümün yapılacağı zamanda hissedilen ağrı Visuel Analog Skalası (SF-McGill VAS) ile toplam ağrı şiddeti ise 6 puanlık likert tipi skala (SF-McGill L) ile ölçülmektedir. Bu skalada 0: ağrı yok, 5: dayanılmaz ağrı olarak tanımlanmaktadır.

### **C. Pain Disability Index (PDI):**

Pollard (128) tarafından geçerliliği yapılan envanter, kişinin, kronik ağrısının aile/ev sorumlulukları, rekreasyon, sosyal aktivite, iş, cinsel davranış, kişisel bakım ve yaşam destekleyici aktivitelerden oluşan 7 alandaki fonksiyonları etkileme derecesini belirlemek için hazırlanmıştır. Kişiden her maddeyi en kötü ağrı dereceleriyle değil de geneldeki ağrı şiddetlerine göre cevap vermesi istenir. Her maddenin 0 ( etkilenme yok)'dan 10 (çok etkilenim var)'a kadar skorlanma aralığı var. Toplam skor aralığı 0'dan 70'e kadar olan envanterin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği henüz yapılmamıştır.

### **D. Oswestry Bel Ağrısı Ölçeği (ODI):**

Fairbank (129) tarafından fonksiyonel yetersizliği değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Yakut ve ark. (130) tarafından yapılmıştır.

Bu ölçekte çeşitli günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren 10 soru ve her soru için 0-5 arasında puan verilen 6 seçenek mevcuttur. Ölçekten alınan minimum puan 0, maksimum puan 50'dir. 0-4 puan engellilik yok, 5-14 puan hafif, 15-24 puan orta, 25-34 puan ciddi ve 35-50 puan arası tam fonksiyonel yetersizlik olarak değerlendirilmiştir.

### **3. 2. 3. Fonksiyonel Durum**

#### **A. Fonksiyonel denge:**

##### **- Berg Denge Testi (BBT):**

Yetişkinlerde düşme riskini ve postüral kontrolü değerlendirmek için kullanılır. Kişilerin fonksiyonel aktivitelerini yaparken, dinamik ve statik dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendiren bu testin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği 2008 yılında Şahin ve ark. (132) tarafından yapılmıştır. Test günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan 14 maddeyi içermektedir. Hastadan her maddede yer alan görevleri yerine getirmesi istendi. Her madde, hastanın görevi yerine getirme yeteneğine göre 0 ve 4 arasında puanlandı. 0 puan hastanın görevi yerine getiremediğini, 4 puan bağımsız olarak görevi tamamlayabildiğini göstermektedir. BBT'den alınan en yüksek puan, en iyi dengeyi göstermektedir. Bu testte alınabilecek maksimum skor 56'dır. 45 ve altı değerler bozulmuş dengenin göstergesi olarak düşünülmektedir (133).

##### **- Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi (TUG):**

1991'de Podsiadlo ve Richardson (134) tarafından geliştirilmiştir. Test ayağa kalkma, yürüme, dönme ve oturma gibi birçok fonksiyonel manevra sırasındaki hızı ölçtüğünden fonksiyonel denge ve mobilite değerlendirmesi için bu test kullanıldı. Hastadan sandalyeden kalkması, 3 metre yürümesi, etrafında dönmesi, koltuğa geri yürümesi ve oturması istendi. Testi kaç saniyede bitirdiği kaydedildi. Üç tekrar yapıp, en iyi sonuç kaydedildi. Daha kısa süre daha iyi bir denge ve mobilite yeteneğini gösterir. Literatürde, yapılan çalışmalarda görülmüştür ki, TUG süresi ve düşme riski arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

## **B. Sandalyede otur-kalk testi (CSST):**

Bu test Rickli ve Jones (135) tarafından yetişkinlerde alt ekstremite proksimal kas gücünü ve enduransını ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu gösterilmiştir. Başlama pozisyonunda kişi kolsuz bir sandalyede sırtı dik, kolları göğsün önünde çapraz olarak oturur, ayakları yere basmaktadır. Başla komutuyla kişi tam bir ayakta durma pozisyonundan tekrar oturma halini alır ve 30 sn içerisinde yapmış olduğu tam kalkış sayısı, skoru oluşturur.

## **C. Fonksiyonel esneklik:**

### **- Sandalyede Otur Uzan Testi ( CSRT):**

Hamstring kas grubunun esnekliğini belirlemede geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, yetişkinlerde yere otur uzan testine alternatif olarak olarak kullanılabilen bit testtir (136). Hasta duvara dayandırılmış olan sandalyeye uyluk ve kalça kemiğinin birleştiği yer sandalyenin önüne gelecek şekilde oturtuldu. Hastanın ayağını ileri tam ekstansiyonda, ayak topuğu yere basar pozisyonda ve ayak bileği yaklaşık 90 derece olacak şekilde uzatması istendi. Diğer ayağı ise; diz yaklaşık olarak 90 derece fleksiyonda ve ayak tabanı zemine tam basacak şekilde sandalyenin ucuna doğru oturtuldu. Hastanın elleri üst üste ve orta parmakları aynı hizada olacak şekilde bir pozisyon aldırıldı ve ileri uzatılmış olan dizini bükmeden her iki eliyle vücudunu öne doğru uzatarak ayak ucuna doğru ağırlı sınırını zorlamadan uzanması söylendi. Hastanın; el parmak uçları, ayak ucuna değmiyorsa aradaki mesafe kadar, cm cinsinden (-), deneğin; orta el parmak uçları ayak ucuna değiyorsa sıfır (0), deneğin; orta el parmak ucu, ayak ucunu geçiyorsa, orta parmak ucunun geçtiği mesafe kadar cm cinsinden (+) değer olarak kaydedildi. Üç tekrar yapıp, en iyi sonuç kaydedildi.

### **- Sırt Kaşıma Testi (BST):**

Hasta ayakta dururken bir kolunu dışa rotasyon yaptırarak omzunun üzerinden, avuç içi sırtına bakacak ve el parmakları ekstansiyonda, sırtından en alt noktaya ulaşmaya çalışırken, diğer koluna iç rotasyon yaptırılarak avuç içi karşıya bakacak şekilde, el parmakları ekstansiyonda iken sırtında en üst noktaya ulaşması

ve parmak uçlarını mümkün olabildiğince birbirine yaklaştırmaya çalıştırması istendi. Her iki elin orta parmaklar arasındaki mesafe ölçüldü. Eğer orta parmaklar birbirine değmiyorsa aradaki mesafe cm cinsinden (-) olarak, orta parmaklar uç uca değiyorsa değer sıfır (0) ve şayet orta parmak diğerinin üzerini geçiyorsa orta parmağın geçtiği mesafe kadar değer cm cinsinden (+) olarak kaydedildi. Üç tekrar yapıp, en iyi sonuç kaydedildi.

### 3. 2. 4. Yaşam Kalitesi

-Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO-41) :

Osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesi değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan ve pek çok ülkede geçerlilik çalışmaları yapılmış, tekrarlanabilir, hastalarla kontrol grubu arasındaki farklılıkları açıkça ortaya koyabilen bir ölçektir. QUALEFFO-41, ağrı (5 madde), fiziksel fonksiyon (17 madde), sosyal etkinlik (7 madde), genel sağlık değerlendirmesi (3 madde) ve zihinsel fonksiyon (9 madde) gibi; sağlığın beş boyutunu inceleyen 5 alt ölçekten ve toplamda 41 sorudan oluşan bir ölçektir. Diğer yaşam kalitesi anketlerine göre ağrı, fiziksel fonksiyon ve sosyal fonksiyon alanlarında daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır (137). QUALEFFO-41 ölçeğinde puanlama en iyi sağlık durumuna 1 puan, en kötü sağlık durumuna 5 puan verilerek yapılmaktadır. Bölüm puanı ve toplam puan, puanların 100 üzerinden yapılan bir ölçüme aktarılmasıyla hesaplanmaktadır. Türkçe için geçerlilik ve güvenilirliği Koçyigit ve ark. (138) tarafından yapılmıştır.

#### **Yaşam kalitesini destekleyen ölçütler:**

- Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS):

Kronik hastalıklarda yaygın olarak rastlanan anksiyete ve depresyon düzeylerini değerlendirme amaçlı, Zigmond ve ark. (139) tarafından 1983 yılında geliştirilmiştir. Bu anket, 4 seçeneği olan toplam 14 sorudan oluşan bir ankettir. Hastadan son birkaç gününü dikkate alarak, kendi durumunu en uygun şekilde ifade eden seçeneği işaretlemesi istenir. İfadenin kötü durumu işaret etmesi verilecek skor değerini büyütür. En iyi olarak ifade edilen seçenek "0" değerini alırken, ara değerler "1" ve "2" olarak en kötü ifade ise "3" değerini alır. Her soruya ait skorlar

toplanarak toplam skor elde edilir. Skorun yüksekliği anksiyete ve depresyon düzeyinin arttığını belirtir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği 1997 yılında Aydemir ve ark. (140) tarafından yapılmıştır.

- Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) :

Sağlık değerlendirme Anketi 1978 yılında Stanford Üniversitesi'nde James F. Fries ve ark. (142) tarafından geliştirilen, bireyin sağlık durumunun günlük yaşamındaki fonksiyonelliğini nasıl etkilediğini sorgulayan bir anket olup, sekiz sorudan (giyinme ve hazırlanma, oturma-kalkma, yemek yeme, yürüme, hijyen, uzanma, kavrama gücü, diğer aktiviteler) oluşur. Değerlendirme 0 (hiç zorluk çekmiyorum), 1 (çok az zorlanıyorum), 2 (çok zorlanıyorum) ve 3 (yapamıyorum) şeklinde yapılır. Anketten alınan puanın yükselmesi kötü sağlık durumunu belirtir. Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması 2004 yılında Küçükdeveci ve ark. (142) tarafından yapılan bu ölçek kronik romatizmal hastalıklara bağlı fonksiyonel kayıpların değerlendirilmesinde yıllardan beri yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS):

Deiner ve ark. (1985) tarafından geliştirilmiş “Yaşam Doyumu Ölçeği” Yetim (1993) (79) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Yedi dereceli bir likert ölçeği üzerinde değerlendirilen 5 maddelik, öznel iyilik durumunu ve genel olarak yaşamlarından ne kadar memnun olduğunu değerlendiren bir ölçektir. Köker tarafından ülkemiz için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Yaşam doyumunu ölçmek amacı ile geliştirilen bu ölçek “tamamen karşıyım”dan, “tamamen katılıyorum” a kadar değişen cevaplar içeren bir ölçektir. Her bir maddeden alınan puanlar 1 ile 7, toplam puan ise 5-35 arasında değişebilmektedir. Ölçekten alınan puan yükseldikçe yaşam doyumunun yükseldiğine işaret eder. 30-35 puan arası yaşamından çok çok memnun, 25-29 arası yaşamından çok memnun, 20-24 arası yaşamından memnun, 15-19 arası yaşamından az memnun, 10-14 arası yaşamından memnun değil ve 5-9 arası yaşamından hiç memnun değil olarak sınıflanmıştır. Düşük yaşam doyumunu düzeyi skoru sosyal ilişkiler, zihinsel ve fiziksel sağlıktaki ciddi problemlerin göstergesi olarak kabul edilmektedir (31).

### 3. 2. 5. Kinezyofobi (Hareket Korkusu) (TKS)

Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin orijinali 1991'de Miller, Kopri ve Todd tarafından geliştirilmiş; ancak yayınlanmamıştır. Vlaeyen ve ark. (4) 17 sorudan oluşan orijinal ölçeği, geliştiren araştırmacıların izniyle, 1995'de yeniden yayınlamışlardır. TKS, hareket/tekrar yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen bir ölçektir. Ölçek, iş ile ilişkili aktivitelerde, yaralanma/tekrar yaralanma ve korku-kaçınma parametrelerini içerir. Harekete bağlı korku ve kaçınmanın seviyesini ölçen, bu ölçeğin Türkçe'ye adaptasyon ve güvenilirlik çalışması 2011 yılında Tunca Yılmaz ve ark. (103) tarafından yapıldı. Skalada 4 puanlık Likert puanlaması (1= Kesinlikle katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. 4, 8, 12 ve 16. maddenin ters çevrilmesinden sonra total bir puan hesaplanmaktadır. Kişi 17-68 arasında total bir skor almaktadır. Skalada kişinin aldığı puanın yüksek oluşu kinezyofobisinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışmalarda toplam skorun kullanılması önerilmektedir.

### 3. 3. Egzersiz Protokolü

İlk görüşme "Değerlendirme Seansı" olarak planlandı. Bu seansta; fonksiyonel durum ölçümleri yapıldı; değerlendirme anketleri uygulandı.

Egzersiz eğitimi için seçilen model, klinik pilates egzersizleri olduğundan, ayrı bir hasta eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır. O nedenle eğitimi gerçekleştirmek için ayrı bir seans düzenlendi. Bu seansta hastalara klinik pilates egzersizlerinin ana prensipleri içindeki 5 anahtar element öğretildi. Eğitimle, beş anahtar element denilen boyun, omuz, göğüs kafesi, lumbopelvik bölge duruş özelliklerini ve verilen harekette bu duruş özelliklerini korurken solunumunu kontrol etmeyi başarması istendi. Hastalar, bu öğretiyi sağlandıktan sonra grup eğitimine alındılar. Hastalar en fazla 10 kişiden oluşan gruplar şeklinde egzersiz seanslarına alındı. Hastalardan haftada üç kez, 6 hafta boyunca egzersiz programına devamlılık istendi. Her egzersiz seansı; ısınma, ana egzersiz programı, soğuma fazlarını içerecek şekilde bir saat olarak planlandı. Egzersizler üçer haftalık periyotlara uyum esas alınarak, klinik pilates egzersizlerinin 5 aşamalı prensiplerine uygun olarak ve hastanın bir önceki aşamayı başarması dikkate alınarak haftalar içinde zorlaştırıldı. Kontrol grubuna

alınan hastalar 6 haftalık periyodlarla aynı ölçümlere alındılar. Ancak bu hastalara herhangi bir egzersiz önerilmedi ve normal hayatlarını sürdürmeleri istendi. Kullanılan egzersizler Tablo 3.3.1’de orijinal isimleri ile gösterilmektedir.

Tablo 3.3.1. Egzersiz protokolü.

<b>İlk Seans</b>	5 anahtar elementin öğretilmesi • Solunum • Pelvis-lumbal bölge • Omuz • Baş-boyun • Göğüs kafesi
<b>Isınma Fazı</b>	→ Mini squat → Roll down → Üst ekstremité PNF paternleri → Kleopatra → Toy soldier
<b>Egzersiz Fazı</b> <b>** ilk 3 hafta**</b>	<b>**ikinci 3 hafta**</b>
→ Hundreds 1 (max. 5 tekrar)-2	→ Hundreds 3
→ One leg stretch 1	→ One leg stretch 2
→ Double leg stretch 1	→ Double leg stretch 2
→ Shoulder bridge 1	→ Shoulder bridge 1
→ Swan dive 1	→ Swan dive 2
→ Swimming 1	→ Swimming 2
→ Clam 1	→ Clam 2
→ Hip twist 1	→ Hip twist 2
→ Side kick 1	→ Side kick 2
→ Arm openings 1	→ Arm openings 2
→ Clam	→ Clam
<b>Soğuma Fazı</b>	→ Cat stretch → The saw → Mermaid → Corkscrew → Chest stretch



### 3. 4. Etik Kurul İzni

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan etik kurul izni; Hacettepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'ndan 24.03.2011 tarihinde, B:30.2.HAC.0.20.05.04/365 sayılı , LUT 11/16 kayıt numarası ile alındı.

### 3. 5. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmaya ait istatistiksel analizler SPSS versiyon 15 for Windows kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik (Shapiro-Wilk testi) yöntemlerle incelendi.

Çalışmaya alınması gereken minimum denek sayısının belirlenmesi amacıyla power analizi yapılmıştır. Her bir grup için  $\alpha:0.05$ ,  $\beta:0.20$  (power % 80 için)  $n=20$  olarak bulunmuştur (86).

Demografik bilgilerden yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ) için ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) değerleri hesaplandı. Eğitim düzeyi, meslek bilgileri, sigara ve alkol kullanımının varlığı ve ağrı lokalizasyonlarının dağılım durumları yüzde (%) değerleri olarak hesaplandı ve frekans tabloları ile gösterildi.

Gruplar arası VAS, KF-Mc Gill, PDI, ODI, BBT, Fonksiyonel Testler (TUG, CSST, CSRT, BST), QUALEFFO-41, HADS, HAQ, SLS, TKS skorlarının hepsi için normal dağılım şartları sağlanamadığından Mann Whitney-U testi ile karşılaştırıldı.

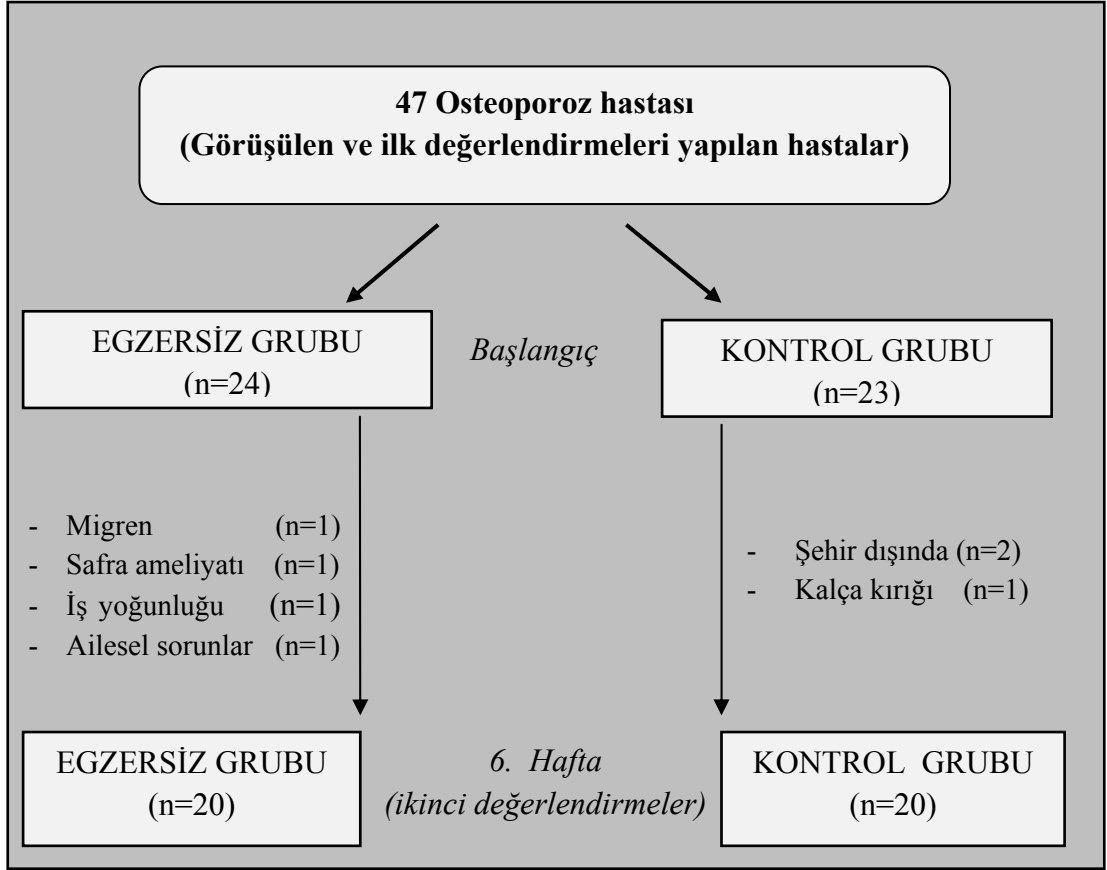
Grup içi değerlendirmeler (1. Değerlendirme, 2. Değerlendirme) VAS, KF-Mc Gill, PDI, ODI, BBT, Fonksiyonel Testler (TUG, CSST, CSRT, BST), QUALEFFO-41, HADS, HAQ, SLS, TKS değerlendirmelerinin hepsi için normal dağılım şartları sağlanamadığından Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi tüm analizler için  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamızın amacı osteoporozlu hastalarda gelişen semptomlar üzerine klinik pilates egzersizlerinin etkin olup olmadığını gösterebilmek, eğer etkiliyse yaşam kalitesi ve fonksiyonel durumda yarattığı iyileşmeyi belirlemek, osteoporozlu hastalar için yeni bir egzersiz şeklinin güvenilir olarak kullanılabilirliğini ortaya koymak ve bu alanda kullanım yaygınlığını geliştirmektir.

Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Romatolojik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran hastalardan çalışmamıza dahil edilme kriterlerine uyan ve gönüllü olarak katılmak isteyen osteoporoz tanılı hastalara çalışma hakkında bilgi verildi ve değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen 47 hasta ilk değerlendirmeleri yapıldı ve 23 hasta kontrol grubunda ve 24 hasta egzersiz grubunda olacak şekilde basit rastgele yöntemden rastgele sayılar tablosu kullanılarak iki gruba ayrıldı.

Çalışmanın ilerleyen aşamalarında hastaların bazıları zorunluluk halleri nedeniyle ve/veya belirli gerekçeler göstererek (egzersiz grubundan 4 hasta, kontrol grubundan 3 hasta) çalışmadan ayrılmak zorunda kaldılar. Egzersiz grubundaki hastalardan 2 tanesi sağlık durumları nedeniyle (migren, safra ameliyatı), 1 tanesi işi (iş yoğunluğu) nedeniyle, 1 tanesi de ailesel sorunlar nedeniyle çalışmayı bırakmıştır. Kontrol grubundaki hastaların 2 tanesi şehir dışında olması ve 1 tanesinin de sağlık durumu nedeniyle (kalça kırığı) nedeniyle çalışmayı bırakmıştır. Çalışmayı tamamlayan (egzersiz grubu n=20, kontrol grubu n=20) 40 osteoporozlu hastaya ikinci değerlendirmeler uygulandı. Şekil 4.1'de hastaların çalışmaya katılım durumu şematik olarak gösterilmiştir. Her iki gruptaki olgulara da aynı ölçüm yöntemleri uygulanarak, elde edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldı.



Şekil 4.1. Osteoporoz hastalarının çalışmaya katılım diyagramı.

#### 4. 1. Demografik Bilgiler:

Çalışmamıza dahil edilen 40 osteoporozlu hastanın (kontrol grubu n=20, egzersiz grubu n=20) yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ortalamaları karşılaştırıldığında, normal dağılım şartları sağlandığından Student-t test ile karşılaştırılarak Tablo 4.1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1. Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı.

	<b>Kontrol Grubu</b> <b>X ± SD</b>	<b>Egzersiz Grubu</b> <b>X ± SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (Yıl)</b>	61 ± 7,55	59,45 ± 7,47	0,653	0,518
<b>Boy Uzunluğu (cm)</b>	157,1 ± 6,70	158,05 ± 6,85	-0,444	0,66
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	66,7 ± 9,89	63,6 ± 9,59	1,006	0,321
<b>Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (kg/cm2)</b>	26,92 ± 2,65	25,52 ± 3,99	1,313	0,197

Hastaların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerinin benzerlik gösterdiği Tablo 4.1.1’de gösterilmiştir ( $p>0.05$ ).

Olguların eğitim düzeyi ve meslek özelliklerinin gruplara göre dağılımı belirlenerek Tablo 4.1.2’de gösterildi.

Tablo 4.1.2. Olguların eğitim düzeyi ve meslek özelliklerinin gruplara göre dağılımı.

		<b>Kontrol Grubu</b> <b>(n=20)</b>		<b>Egzersiz Grubu</b> <b>(n=20)</b>	
		<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Eğitim Düzeyi</b>	<b>İlkokul</b>	10	50	3	15
	<b>Ortaokul</b>	3	15	0	0
	<b>Lise</b>	6	30	7	35
	<b>Üniversite</b>	1	5	10	50
<b>Meslek</b>	<b>Çalışıyor</b>	1	5	6	30
	<b>Emekli</b>	3	15	8	40
	<b>Ev hanımı</b>	16	80	6	30

Olguların sigara ve alkol kullanımı gibi risk faktörlerinin gruplara göre dağılımı belirlenerek Tablo 4.1.3’te gösterilmiştir.

Tablo 4.1.3. Olguların sigara ve alkol kullanma oranının gruplara göre dağılımı.

	Kontrol Grubu (n=20)		Egzersiz Grubu (n=20)	
	Sayı(n)	Yüzde(%)	Sayı(n)	Yüzde(%)
<b>Sigara</b>	3	15	3	15
<b>Alkol</b>	0	0	1	5

#### 4. 2. Ağrı:

Hastaların ağrı durumları sorgulandı. Ağrısı olmayanların ve ağrısı olanların ağrı lokalizasyonlarının gruplara göre dağılımları belirlenerek Tablo 4.2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1. Ağrı durumu ve ağrı lokalizasyonlarının gruplara göre dağılımı.

		Kontrol Grubu (n=20)		Egzersiz Grubu (n=20)	
		Sayı(n)	Yüzde(%)	Sayı(n)	Yüzde(%)
<b>Ağrısı olmayan</b>		4	20	4	20
<b>Ağrısı olanların ağrı lokalizasyonları:</b>	<b>Bel</b>	10	50	11	55
	<b>Sırt</b>	6	30	2	10
	<b>Diz</b>	4	20	6	30
	<b>Kalça</b>	5	25	5	25
	<b>Omuz</b>	1	5	2	10

Olguların kendi ağrı algılarıyla sabahdan, istirahat ve hareket halindeki ağrı düzeylerini değerlendirmeleri için Vizüel Analog Skalasını (VAS) kullandık.

Grupların başlangıç VAS skorları santimetre (cm) cinsinden Tablo 4.2.2'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2.2. Grupların başlangıç VAS puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu 1. değerlendirme X ±SD	Egzersiz Grubu 1. değerlendirme X ±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	P
VAS Sabah (cm)	4,21 ± 3,72	4,08 ± 2,25	-0. 163	0,87
VAS Aktivite (cm)	5,76 ± 3,37	4,25 ± 2,41	-1. 924	0,054
VAS İstirahat (cm)	3,77 ± 2,87	3,58 ± 2,48	-0. 231	0,82

Kontrol ve egzersiz grubunun başlangıç VAS sabah, aktivite ve istirahat değerleri karşılaştırıldığında her iki grubun çalışmaya başlarken aynı düzeyde ağrı tarifledikleri ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ).

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS skorları cm cinsinden Tablo 4.2.3'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2.3. Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS puanlarının karşılaştırılması.

	Egzersiz Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz Grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
VAS Sabah (cm)	4,08 ± 2,25	2,11 ± 2	-3. 726	<b>0,000*</b>
VAS Aktivite (cm)	4,25 ± 2,41	2,84 ± 2,20	-3. 125	<b>0,002*</b>
VAS İstirahat (cm)	3,58 ± 2,48	1,23 ± 1,33	-3. 622	<b>0,000*</b>

\* $p<0,05$

Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son VAS sabah, aktivite ve istirahat değerleri karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). Hastaların 6 haftalık egzersiz eğitimi sonucunda ağrılarının başlangıca göre anlamlı şekilde azaldığı Tablo 4.2.3'te gösterilmiştir.

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS skorları cm cinsinden Tablo 4.2.4'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2.4. Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son VAS puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu 1. değerlendirme X±SD	Kontrol Grubu 2. değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
VAS Sabah (cm)	4,21 ± 3,72	4,34 ± 3,83	-1. 069	0,285
VAS Aktivite (cm)	5,76 ± 3,36	6,04 ± 3,37	-2. 173	<b>0,029*</b>
VAS İstirahat (cm)	3,77 ± 2,87	3,97 ± 2,75	-1. 580	0,114

\*p<0.05,

Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son VAS değerleri karşılaştırıldığında VAS sabah ve istirahat değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmezken (p>0.05), VAS aktivite değerlerinin 6 hafta sonunda anlamlı şekilde arttığı görülmüştür (p<0.05).

Gruplar arasında başlangıç ve son VAS skorları farkları cm cinsinden Tablo 4.2.5.'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2.5. Gruplar arasında başlangıç ve son VAS puanları farklarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
VAS Sabah (cm)	0,13 ± 0,44	-1. 97 ± 1,62	-4,949	<b>0,000*</b>
VAS Aktivite (cm)	0,28 ± 0,53	-1,42 ± 1,58	-3,865	<b>0,000*</b>
VAS İstirahat (cm)	0,21 ± 1,03	-2,36 ± 2,15	-4,382	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Sabah, aktivite ve istirahat sırasındaki ağrı yönünden gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.05).

Hastalarımızın ağrı durumunu değerlendirmek için kullandığımız Kısa Form Mc-Gill Ağrı Anketinin tanımlayıcı sözcüklerden oluşan bölümü (SF-McGill S), o

andaki ağrının şiddetini VAS (cm) ile ölçen bölümü (SF-McGill VAS) ve toplam ağrı şiddetini ölçen likert tip skala bölümü (SF-McGill L) olmak üzere toplam üç bölümü vardır. Ayrıca çalışmamızda ağrının günlük yaşamdaki fonksiyonelliğe etkisini değerlendirmek için *Pain Disability Index* (PDI) ve bel ağrısının neden olduğu fonksiyonel yetersizliği değerlendirmek için Oswestry Bel Ağrı Ölçeğini (ODI) kullandık.

Grupların başlangıç SF-McGill S, SF-McGill VAS, SF-McGill L, PDI ve ODI skorları Tablo 4.2.6’da karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.2.6. Grupların başlangıç SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu	Egzersiz Grubu	Mann Whitney-U	
	1. değerlendirme	1. değerlendirme	Test	
	X ±SD	X ±SD	z	p
<b>SF-McGill S (0-45)</b>	8 ± 6,79	6,65 ± 6,32	-0. 761	0,446
<b>SF-McGill VAS (cm)</b>	3,1 ± 2,85	3,53 ± 2,092	-0. 693	0,488
<b>SF-McGill L (0-5)</b>	1,25 ± 1,25	1,7 ± 0,80	-1. 981	0,058
<b>PDI (0-70)</b>	17,25 ± 16,29	16,7 ± 11,31	-0. 163	0,871
<b>ODI (0-50)</b>	25,3 ± 17,04	23,9 ± 13,99	-0. 256	0,797

p>0.05,

Her iki grubun SF-McGill S, SF-McGill VAS, SF-McGill L, PDI ve ODI başlangıç değerleri arasında fark görülmemiştir (p>0.05). Yani başlangıçta her iki gruptaki hastaların hissettikleri ağrı şiddetlerinin aynı olduğu ve ağrıdan dolayı günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerinin de aynı düzeyde etkilendiği gösterilmiştir.

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill bölüm skorları, PDI ve ODI değerleri karşılaştırılıp Tablo. 4.2.7.’de verilmiştir.



Tablo 4.2.7. Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.

	Egzersiz Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz Grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
<b>SF-McGill S (0-45)</b>	6,65 ± 6,32	3,15 ± 4,85	-3,837	<b>0,000*</b>
<b>SF-McGill VAS (cm)</b>	3,53 ± 2,09	1,41 ± 1,60	-3,622	<b>0,000*</b>
<b>SF-McGill L (0-5)</b>	1,7 ± 0,80	0,65 ± 0,75	-3,700	<b>0,000*</b>
<b>PDI (0-70)</b>	16,7 ± 11,31	11,35 ± 10,02	-3,634	<b>0,000*</b>
<b>ODI (0-50)</b>	23,9 ± 13,99	16,3 ± 12,13	-3,731	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Egzersiz grubunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasındaki SF-McGill S, SF-McGill VAS, SF-McGill L, PDI ve ODI skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0.05). Egzersiz eğitimi sonucunda hastaların ağrı seviyelerinin azaldığı ve ağrı nedeni günlük yaşamdaki fonksiyonel yetersizliğinde azaldığı Tablo 4.2.7’de gösterilmiştir.

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill bölüm skorları, PDI ve ODI değerleri karşılaştırılıp Tablo 4.2.8’de verilmiştir.

Tablo 4.2.8. Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerlerinin karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu 1. değerlendirme X±SD	Kontrol Grubu 2. değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
<b>SF-McGill S (0-45)</b>	8 ± 6,79	8,5 ± 6,97	-1. 983	<b>0,047*</b>
<b>SF-McGill VAS (cm)</b>	3,1 ± 2,85	3,56 ± 2,92	-2. 642	<b>0,008*</b>
<b>SF-McGill L (0-5)</b>	1,25 ± 1,25	1,45 ± 1,23	-2,00	<b>0,046*</b>
<b>PDI (0-70)</b>	17,25 ± 16,29	17,45 ± 16,29	-1. 414	0,157
<b>ODI (0-50)</b>	25,3 ± 17,04	26,9 ± 17,70	-2. 719	<b>0,007*</b>

\*p<0.05,

Kontrol grubunun başlangıç ve son SF-McGill S, SF-McGill VAS, SF-McGill L, PDI ve ODI skorları karşılaştırıldığında, PDI dışındaki anketlerin skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış olması hastaların ağrılarının arttığını ve bel ağrısından dolayı günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerinin olumsuz yönde geliştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

Gruplar arasında başlangıç ve son SF-McGill bölüm skorları, PDI ve ODI değerleri farklarının karşılaştırması Tablo 4.2.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.2.9. Gruplar arasında başlangıç ve son SF-McGill, PDI ve ODI değerleri farklarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>SF-McGill S (45)</b>	0,50 ± 1,05	-3,50 ± 3,09	-5,267	<b>0,000*</b>
<b>SF-McGill VAS (cm)</b>	0,46 ± 0,77	-2,13 ± 1,38	-5,021	<b>0,000*</b>
<b>SF-McGill L (0-5)</b>	0,20 ± 0,41	-1,05 ± 0,76	-4,938	<b>0,000*</b>
<b>PDI (0-70)</b>	0,20 ± 0,62	-5,35 ± 4,79	-4,944	<b>0,000*</b>
<b>ODI (0-50)</b>	1,60 ± 2,30	-7,60 ± 5,05	-5,211	<b>0,000*</b>

\* $p<0.05$ ,

Gruplar arasında başlangıç ve son SF-McGill bölüm skorları, PDI ve ODI değerleri farkları karşılaştırıldığında, farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

### 4. 3. Fonksiyonel Durum:

Çalışmamızda statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için Berg Denge Testini (BBT), fonksiyonel mobilitiyi değerlendirmek için Zamanlı Kalk ve Yürü Testini (TUG), alt ekstremitte proksimal kas gücü ve enduransını değerlendirmek için Sandalyede Otur Kalk Testini (CSST), alt ekstremitenin fonksiyonel esnekliğini değerlendirmek için Sandalyeye Otur-Uzan Testini (CSRT) ve üst ekstremitenin fonksiyonel esnekliğini ölçmek için Sırt Kaşıma Testini (BST) kullandık.

Grupların başlangıç BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST skorlarının karşılaştırması Tablo 4.3.1'de verilmiştir.

Tablo 4.3.1. Grupların başlangıç BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>BBT (0-56)</b>	52,75 ± 3,75	53,4 ± 2,48	-0. 289	0,773
<b>TUG(sn)</b>	10,65 ± 1,98	9,59 ± 1,34	-1. 758	0,081
<b>CSST</b>	11,7 ± 1,81	13,75 ± 2,24	-2. 845	<b>0,004*</b>
<b>CSRT-sağ(cm)</b>	-2,05 ± 7,82	3,55 ± 5,65	-2. 677	<b>0,007*</b>
<b>CSRT-sol(cm)</b>	-1,7 ± 5,76	3,35 ± 6,77	-2. 654	<b>0,008*</b>
<b>BST-sağ (cm)</b>	-13,8 ± 8,18	-9,05 ± 11,37	-1. 436	0,151
<b>BST-sol(cm)</b>	-16,2 ± 7,78	-13,05 ± 11,51	-0. 975	0,33

\*p<0.05,

Kontrol ve egzersiz grubunun başlangıç BBT, TUG, CSST, CSRT-sağ, CSRT-sol, BST-sağ ve BST-sol değerleri karşılaştırıldığında her iki grubun çalışmaya başlarken CSST ve CSRT değerleri hariç diğer fonksiyonel durum değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0.05). Yani alt ekstremitte kas gücü ve esnekliği hariç, statik ve dinamik dengesi, fonksiyonel mobilite düzeyi ve üst ekstremitenin fonksiyonel esnekliği her iki gruptaki hastaların benzer iken çalışmaya başlanılmıştır.

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST skorlarının karşılaştırması Tablo 4.3.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3.2. Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.

	Egzersiz grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Testi	
			z	p
<b>BBT (0-56)</b>	53,4 ± 2,48	55,15 ± 1,59	-3,559	<b>0,000*</b>
<b>TUG (sn)</b>	9,59 ± 1,34	8,61 ± 1,13	-3,920	<b>0,000*</b>
<b>CSST</b>	13,75 ± 2,24	16,45 ± 2,63	-3,759	<b>0,000*</b>
<b>CSRT-sağ(cm)</b>	3,55 ± 5,65	7,95 ± 6,11	-3,842	<b>0,000*</b>
<b>CSRT-sol (cm)</b>	3,35 ± 6,77	7,55 ± 7,04	-3,934	<b>0,000*</b>
<b>BST-sağ (cm)</b>	-9,05 ± 11,37	-4,85 ± 10,30	-3,841	<b>0,000*</b>
<b>BST-sol (cm)</b>	-13,05 ± 11,51	-9,3 ± 10,26	-3,255	<b>0,001*</b>

\*p<0.05,

Egzersiz grubundaki olguların başlangıçtaki ve 6 hafta sonundaki BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST skorları karşılaştırıldığında farkın anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.05). Yani 6 haftalık egzersiz eğitimi sonucunda hastaların fonksiyonel durumunun belirgin şekilde iyileştiği görülmüştür.

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST skorlarının karşılaştırılıp Tablo 4.3.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3.3. Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu	Kontrol Grubu	Wilcoxon Testi	
	1. Değerlendirme X±SD	2. Değerlendirme X±SD	z	p
<b>BBT (0-56)</b>	52,75 ± 3,75	52,8 ± 3,78	-1,00	0,317
<b>TUG(sn)</b>	10,65 ± 1,98	11,12 ± 1,92	-2,241	<b>0,025*</b>
<b>CSST</b>	11,7 ± 1,81	11,5 ± 1,67	-0,577	0,564
<b>CSRT-sağ (cm)</b>	-2,05 ± 7,82	-2,35 ± 8,05	-1,31	0,19
<b>CSRT-sol (cm)</b>	-1,7 ± 5,76	-1,8 ± 6,37	-0,122	0,903
<b>BST-sağ (cm)</b>	-13,8 ± 8,18	-14,2 ± 8,11	-1,565	0,118
<b>BST-sol (cm)</b>	-16,2 ± 7,78	-17,05 ± 7,93	-3,022	<b>0,003*</b>

\*p<0.05,

Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son fonksiyonel durum test skorları karşılaştırıldığında TUG ve BST-sol skorları hariç hiçbir karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0.05). TUG ve BST-sol skorlarında anlamlı fark görülmesi 6 hafta sonunda kontrol grubu hastalarının fonksiyonel mobilite ve sol üst ekstremitenin fonksiyonel esnekliğinin olumsuz yönde geliştiğini göstermiştir.

Gruplar arasında başlangıç ve son BBT , TUG, CSST, CSRT ve BST skor farklarının karşılaştırılması Tablo 4.3.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3.4. Gruplar arasında başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT ve BST puan farklarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>BBT (0-56)</b>	0,05 ± 0,22	1,75 ± 1,25	-4,710	<b>0,000*</b>
<b>TUG (sn)</b>	0,47 ± 1,07	-0,97 ± 0,84	-4,735	<b>0,000*</b>
<b>CSST</b>	-0,20 ± 1,11	2,70 ± 1,59	-4,800	<b>0,000*</b>
<b>CSRT-sağ (cm)</b>	-0,30 ± 0,98	4,40 ± 3,28	-5,188	<b>0,000*</b>
<b>CSRT-sol (cm)</b>	-0,10 ± 1,25	4,20 ± 2,44	-5,167	<b>0,000*</b>
<b>BST-sağ (cm)</b>	-0,40 ± 1,10	4,20 ± 2,75	-5,190	<b>0,000*</b>
<b>BST-sol (cm)</b>	-0,85 ± 0,99	3,75 ± 3,96	-4,582	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Gruplar arasında başlangıç ve son BBT, TUG, CSST, CSRT-sağ, CSRT-sol, BST-sağ ve BST-sol skor farkları karşılaştırıldığında, fonksiyonel durum bakımından farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

#### 4. 4. Yaşam Kalitesi:

Çalışmamızda hastalarımızın yaşam kalitesini her boyutuyla değerlendirmek için osteoporoz hastalarına özel olarak geliştirilen QUALEFFO-41'i kullandık.

Grupların başlangıç QUALEFFO-41 alt bölüm ve toplam skorlarının karşılaştırması Tablo 4.4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.4.1 Gruplar arası başlangıç QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.

QUALEFFO-41 (%)	Kontrol grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
Ağrı	38,5 ± 23,06	30,25 ± 23,53	-1. 113	0,266
Fiziksel fonksiyonlar	29,56 ± 14,51	23,53 ± 13,43	-1. 002	0,316
Sosyal etkinlik	57,95 ± 19,36	35,78 ± 18,73	-3. 196	<b>0,001*</b>
Genel sağlık değerlendirmesi	55,42 ± 21,34	49,58 ± 15,87	-0. 758	0,449
Zihinsel fonksiyonlar	42,5 ± 17,34	42,64 ± 16,18	0. 054	0,957
Toplam	39,79 ± 13,13	32,46 ± 12,02	-1. 894	0,058

\*p<0.05,

Grupların başlangıç QUALEFFO-41'in alt bölüm ve total skorları karşılaştırıldığında sosyal etkinlik bölümü hariç istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p<0.05). Bu durumda başlangıçta her iki grubun ağrı, fiziksel fonksiyon, genel sağlık değerlendirmesi, zihinsel fonksiyonları ve yaşam kaliteleri yönünden birbirine benzerdi.

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 bölümleri ve toplam skorları Tablo 4.4.2'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.4.2. Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.

QUALEFFO-41 (%)	Egzersiz grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
Ağrı	30,25 ± 23,53	20,25 ± 21,24	-2,879	<b>0,004*</b>
Fiziksel fonksiyonlar	23,53 ± 13,43	17,13 ± 11,29	-3,668	<b>0,000*</b>
Sosyal etkinlik	35,78 ± 18,73	27,25 ± 18,56	-2,959	<b>0,003*</b>
Genel sağlık değerlendirmesi	49,58 ± 15,87	44,58 ± 15,12	-2,814	<b>0,005*</b>
Zihinsel fonksiyonlar	42,64 ± 16,18	36,94 ± 15,84	-2,793	<b>0,005*</b>
<b>Toplam</b>	32,46 ± 12,02	25,56 ± 10,89	-3,920	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 skorları karşılaştırıldığında bulunan anlamlı fark, 6 hafta sonunda ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal etkinlik, genel sağlık, zihinsel fonksiyon ve toplamda yaşam kalitesinin anlamlı şekilde geliştiğini göstermiştir.

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 bölümleri ve toplam skorları Tablo 4.4.3’de karşılaştırılmıştır.



Tablo 4.4.3. Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son QUALEFFO-41 puanlarının karşılaştırılması.

QUALEFFO-41 (%)	Kontrol grubu 1. değerlendirme X±SD	Kontrol grubu 2. değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
Ağrı	38,5 ± 23,06	39 ± 22,51	-0,816	0,414
Fiziksel fonksiyonlar	29,56 ± 14,51	30,37 ± 14,62	-1,913	0,056
Sosyal etkinlik	57,95 ± 19,36	57,95 ± 19,36	0	1,00
Genel sağlık değerlendirmesi	55,42 ± 21,34	56,67 ± 21,05	-1,732	0,083
Zihinsel Fonksiyonlar	42,5 ± 17,34	43,33 ± 17,11	-1,511	0,131
<b>Toplam</b>	39,79 ± 13,13	40,49 ± 13,17	-2,31	<b>0,021*</b>

\*p<0.05,

Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son QUALEFFO-41 bölüm skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmezken, toplam skorda görülen anlamlı farkın kontrol grubundaki hastaların 6 hafta sonunda yaşam kalitelerinin azaldığını göstermiştir.

Gruplar arasında başlangıç ve son QUALEFFO-41 bölüm ve toplam skor farklarının karşılaştırılıp Tablo 4.4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4.4. Gruplar arasında başlangıç ve son QUALEFFO-41 puan farklarının karşılaştırılması.

QUALEFFO-41 (%)	Kontrol grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
Ağrı	0,50 ± 2,76	11,00 ± 14,10	-3,702	<b>0,000*</b>
Fiziksel fonksiyonlar	0,81 ± 1,94	6,54 ± 4,23	-4,285	<b>0,000*</b>
Sosyal etkinlik	0,00 ± 0,00	9,36 ± 9,30	-4,449	<b>0,000*</b>
Genel sağlık değerlendirmesi	1,25 ± 3,05	5,83 ± 5,47	-2,961	<b>0,003*</b>
Zihinsel Fonksiyonlar	0,83 ± 2,40	6,81 ± 6,40	-3,779	<b>0,000*</b>
Toplam	0,69 ± 1,25	6,90 ± 3,82	-4,975	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Gruplar arasında başlangıç ve son QUALEFFO-41 skor farkları karşılaştırıldığında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.05).

#### 4. 4. 1. Yaşam Kalitesini Destekleyen Anketler:

Çalışmamızda hastaların anksiyete depresyon seviyelerini ölçmek için Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası (HADS), kendi sağlık algılarıyla günlük yaşamdaki fonksiyonelliklerini değerlendirmek için Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ve yaşamdan doyum seviyelerini değerlendirmek için Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS) kullanıldı.

Hastalarımızın HADS, HAQ ve SLS başlangıç skorları karşılaştırılıp Tablo 4.4.1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1.1. Grupların HADS, HAQ ve SLS başlangıç puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu	Egzersiz Grubu	Mann Whitney-U Test	
	1. Değerlendirme X±SD	1. Değerlendirme X±SD	z	p
<b>HADS (0-42)</b>	15,95 ± 10,80	14,55 ± 5,38	-0,014	0,989
<b>HAQ (0-24)</b>	7,75 ± 6,48	5,6 ± 7,56	-1,550	0,121
<b>SLS (5-35)</b>	22,5 ± 8,37	22,5 ± 4,92	-0.487	0,626

Başlangıç HADS, HAQ ve SLS skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamaması her iki gruptaki hastaların başlangıçta benzer anksiyete ve depresyon seviyesine, sağlık algısına ve yaşam doyumuna sahip olduklarını göstermiştir.

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.4.1.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1.2. Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puanlarının karşılaştırılması.

	Egzersiz Grubu	Egzersiz Grubu	Wilcoxon Test	
	1. Değerlendirme X±SD	2. Değerlendirme X±SD	z	p
<b>HADS (0-42)</b>	14,55 ± 5,38	11,4 ± 5,25	-3,631	<b>0,000*</b>
<b>HAQ (0-24)</b>	5,6 ± 7,56	3,1 ± 4,96	-3,315	<b>0,001*</b>
<b>SLS (5-35)</b>	22,5 ± 4,92	23,6 ± 4,82	-2,881	<b>0,004*</b>

\*p<0.05,

Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skorları karşılaştırıldığında anlamlı farkın görülmesi (p<0.05), 6 hafta egzersiz eğitimi sonunda hastaların anksiyete ve depresyon seviyelerinin, kendi sağlıklarına ait algıların ve yaşam doyumlarının olumlu yönde geliştiğini göstermiştir.

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skorları karşılaştırılıp Tablo 4.4.1.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4.1.3. Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol grubu 1. Değerlendirme X±SD	Kontrol grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
<b>HADS (0-42)</b>	15,95 ± 10,80	16,35 ± 10,79	-1. 807	0,071
<b>HAQ (0-24)</b>	7,75 ± 6,48	8,6 ± 7,15	-2,709	<b>0,007*</b>
<b>SLS (5-35)</b>	22,5 ± 8,37	22,05 ± 8,28	-1,998	<b>0,046*</b>

\*p<0.05,

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skorları karşılaştırıldığında, 6 hafta sonunda fark görülmesi kendi sağlıklarının ait algıların ve yaşam doyumunun olumsuz yönde geliştiğini göstermiştir.

Gruplar arasında başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skor farklarının karşılaştırılması Tablo 4.4.1.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4.1.4. Gruplar arasında başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS puan farklarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>HADS (0-42)</b>	0,40 ± 0,94	-3,15 ± 2,48	-4,665	<b>0,000*</b>
<b>HAQ (0-24)</b>	0,85 ± 1,14	-2,50 ± 2,91	-4,624	<b>0,000*</b>
<b>SLS (5-35)</b>	-0,45 ± 0,94	1,10 ± 1,25	-3,939	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Gruplar arası başlangıç ve son HADS, HAQ ve SLS skor farkları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p<0.05).

#### 4.5. Kinezyofobi (Hareket Korkusu):

Hastalarımızın hareket korkusunu değerlendirmek için Tampa Kinzeyofobi Skalası'ni (TKS) kullandık. Hastalarımızın TKS başlangıç skorları Tablo 4.5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.1. Grupların başlangıç TKS puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol grubu 1. Değerlendirme X±SD	Egzersiz Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>TKS (17-68)</b>	42,45 ± 8,46	42,75 ± 4,79	-0,230	0,818

Tablo 4.5.1'de görüldüğü gibi birinci değerlendirmede iki grup da aynı seviyede hareket korkusu tarif ettiler ve başlangıçta iki grup arasında fark yoktu ( $p>0.05$ ).

Egzersiz grubundaki hastaların başlangıç ve son TKS skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5.2. Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son TKS puanlarının karşılaştırılması.

	Egzersiz grubu 1. değerlendirme X±SD	Egzersiz grubu 2. değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
<b>TKS (17-68)</b>	42,75 ± 4,79	39,65 ± 5,17	-3,441	<b>0,001*</b>

\* $p<0.05$ ,

Egzersiz grubundaki olguların başlangıç ve son TKS skorları karşılaştırıldığında anlamlı farkın görülmesi, 6 hafta egzersiz eğitimi sonunda hastaların hareket korkularının anlamlı şekilde azaldığını göstermiştir ( $p<0.05$ ).

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son TKS skorları Tablo 4.5.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5.3. Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve son TKS puanlarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu 1. Değerlendirme X±SD	Kontrol Grubu 2. Değerlendirme X±SD	Wilcoxon Test	
			z	p
<b>TKS (17-68)</b>	42,45 ± 8,46	42,7 ± 8,68	-1,633	0,102

Kontrol grubundaki hastaların başlangıç ve son TKS skorları karşılaştırıldığında anlamlı farkın bulunmaması, hastaların 6 hafta sonunda hareket korkularında bir değişiklik olmadığını göstermiştir.

Her iki grubun başlangıç ve son TKS skor farklarının karşılaştırılması Tablo 4.5.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5.4.Gruplar arasında başlangıç ve son TKS puan farklarının karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu X±SD	Egzersiz Grubu X±SD	Mann Whitney-U Test	
			z	p
<b>TKS (17-68)</b>	0,25±0,64	-3,10±2,59	-4,501	<b>0,000*</b>

\*p<0.05,

Grupların başlangıç ve son TKS skor farkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0.05).

Sonuç olarak, değerlendirilen parametrelerin hemen hemen tamamında klinik pilates egzersizleri uygulanan egzersiz grubunun, kontrol grubuna göre daha anlamlı verilere ulaştığı saptandı. Yapılan ilk ölçümlerde gruplar arasında fark yokken iyileşmeyi gösteren farklar egzersiz grubu lehine kaydedildi.

## 5. TARTIŞMA:

Osteoporozlu hastalarda klinik pilates egzersizlerinin, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesine etkisini araştırdığımız çalışmamızda sonuçlarımız hipotezimizi destekler yönde bulundu.

Çalışmamızda kullandığımız değerlendirme yöntemlerini daha anlaşılabilir olması yönünden ağrı, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi ve hareket korkusu başlıkları altında gruplandırarak, literatür eşliğinde tartışmayı planladık.

### 5. 1 Ağrı:

Artan kemik rezorbsiyonu sonucu tekrarlayan mikrofraktürler nedeniyle omurga mekaniğinde ve postürde bozulmalara sekonder olarak oluşan yumuşak dokulardaki gerilme ve sıkışmalar hem mekanik hem de kimyasal uyarılara sebep olur. Bu durum osteoporoz hastalarında ağrının oluşmasına neden olur (44, 45). Osteoporoz tedavisinde yeni kırık insidansını azaltmak kemik kütleini korumak ve ağrıyı kontrol altına almak esastır. Literatürde osteoporoz üzerinde yapılan çalışmalarda ağrı önemli bir izlem parametresi olarak kullanılmaktadır.

Bianchi ve ark. (63) vertebral kırıklı ve kırıksız osteoporozlu hastalarda ağrıyı incelediklerinde, vertebral kırığı olmayan hastalarda da ağrı yakınmasının çok önemli bir sorun teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde osteoporotik kırığı olan hasta olmamasına rağmen her iki grupta da en yaygın ağrının sırt ve belde olduğu görüldü. Böylelikle osteoporozda ağrı sebebinin sadece kırıklar olmadığı yönündeki görüş desteklendi.

Yavuzer ve ark. (45) osteoporozlu hastaların ağrı özelliklerini ağrı sorgulama formu (ağrının süresi, niteliği, yoğunluğu, dağılımı, arttıran ve azaltan faktörler, başlangıç şekli), Mc Gill ağrı anketi, vücut diagramı ve VAS ile değerlendirmişler ve uzun süre aynı pozisyonda ve ayakta kalmak, eğilip doğrulmak ile ağrının arttığını ve istirahatle azaldığını gözlemlemişlerdir. Çalışmamızdaki olguların her iki değerlendirmesinde de benzer şekilde, aktivite sırasındaki ağrı şiddetinin istihattteki ağrıya göre daha fazla olduğu belirlendi.

Hongo ve ark. (65) yaptıkları çalışmada 4 ay süreyle haftanın 5 günü, günde 10 tekrarlı sırt ekstansör kaslarına izometrik kuvvetlendirme egzersizleri ev programı

olarak verilmiş ve çalışma sonunda egzersiz grubunda ağrının azaldığı görülmüş, ancak kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aralarında belirgin bir fark olmadığı saptanmıştır.

Tai Chi egzersiz eğitimi verilen 20 kişilik egzersiz grubu ve 18 kişilik kontrol grubuyla oluşturulan randomize kontrollü başka bir çalışmada, hastalara ayrıca evde yapmaları için aktif eklem hareketi egzersizleri önerilmiştir. 6 aylık eğitim sonucunda Tai-Chi egzersiz eğitimi alan osteoporoz hastalarının, kontrol grubuna göre, SF-36'nın ağrı skorunda belirgin azalma olduğu görülmüştür (86).

Yoga ve klasik osteoporoz egzersizleri eğitiminin yaşam kalitesine etkisini değerlendiren bir çalışmada QUALEFFO-41'in ağrı parametresinde 12.hafta sonunda yoga yapan grubun daha fazla olmak üzere, her iki grubun da ağrı seviyesinin azaldığı bulunmuştur (72).

Angın ve Erden (17 ) 16 osteoporotik ve 17 osteopenik hastadan oluşan iki gruba fizyoterapist eşliğinde uygulanan solunum, ısınma, germe, kuvvetlendirme, denge, stabilizasyon ve soğuma egzersizlerini kapsayan grup egzersiz programı sonunda QUALEFFO-41'in ağrı skorunda, VAS istirahat ve VAS aktivite skorunda her iki grupta da belirgin azalma olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde VAS ile değerlendirdiğimiz ağrının, egzersiz grubunda egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirilen sabah, aktivite ve istirahat sırasında ölçülen ağrı şiddetinin anlamlı şekilde azaldığı saptandı.

Çalışmamızda, postüral ve mekaniksel bozukluğa bağlı ağrılı durumlarda, ağrı tedavisi için güvenle kullanılan klinik pilates egzersizlerini, yaralanmayı önlemek için ısınma ve soğumayla birlikte kombine ederek 6 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde hastalarımıza uyguladık. Çalışmamızda McGill Ağrı Anketinin kısa formunu, hastalarımızdaki ağrıyı çok boyutlu değerlendirmek ve egzersizin ağrıya etkisini değerlendirmek amacıyla kullandık. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu anketin tüm alt parametrelerinde ve QUALEFFO-41'in ağrı alt parametresinde kontrol grubuna kıyasla belirgin azalma olduğu görüldü.

Osteoporoz hastalarında kırıktan bağımsız olarak da ağrının varlığı kabul edilmiş ve osteoporoz kronik ağrılı hastalıklar listesine eklenmiştir. Ağrı devamlı hale geldiğinde karşılaşılan sorunlar; immobilité, hatta harekettten kaçınma, kas ve



eklemlerde bozulma, immun sistemin baskılanması, uyku bozukluğu, iştahsızlık ve beslenme bozukluğu, ilaç bağımlılığı, iş gücünde azalma, toplumdan uzaklaşma, depresyon şeklinde özetlenebilir (12). Sonuç olarak yaşam kalitesi belirgin oranda kaybedilir.

Çalışmamızda kronik ağrının kişinin günlük yaşam aktivitelerine katılım becerilerini değerlendiren *Pain Disability Index'ini* (PDI) kullandık. Osteoporoz hastalarında ağrı özürüne neden olsa da yaptığımız literatür taramaları sonucunda, osteoporoz hastalarında ağrının yarattığı özrü ve egzersizin buna etkisini değerlendirmek için PDI'nin daha önce kullanılmadığını gördük. Yaptığımız çalışma sonucunda egzersiz grubundaki hastaların yaşam aktivitelerindeki ağrı kaynaklı özrünün kontrol grubuna kıyasla belirgin derecede azaldığını gördük. Bunun nedeni olarak kullandığımız egzersiz modelinin ağrıdan zihinsel olarak uzaklaşmayı sağlayan vücut farkındalığı öğretilerinin, aktivite sırasındaki ağrının daha az hissedilmesine neden olduğunu düşünüyoruz.

Chien ve ark. (13) kırığı olmayan postmenopozal osteoporotik ve osteopenik hastalarda 12 hafta süreyle ev programı olarak gövde ekstansör ve fleksör kaslarını günde 3 defa, 3 set, 10 tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri verilen bir randomize kontrollü çalışmada hastalar 11 kişi egzersiz grubunda, 10 kişi kontrol grubunda olacak şekilde ikiye ayrıldı. Çalışma sonunda egzersiz grubundaki hastaların kontrol grubundakilere kıyasla, gövde kas kuvvetlerinin arttığı ve Oswestry Bel Ağrısı Ölçeğinde belirgin azalma olduğu gösterilmiştir.

Yapılan bir çalışmada pilates egzersizlerinin kronik bel ağrısına ve fonksiyonel özre etkisi araştırılmış ve altı hafta sonunda yapılan değerlendirmeler sonucunda kronik bel ağrısının ve fonksiyonel özrünün belirgin şekilde azaldığı görülmüştür (14).

Çalışmamızda osteoporoza bağlı bel ağrısının yarattığı fonksiyonel yetersizliği değerlendirmek için Oswestry Bel Ağrısı Ölçeğini (ODI) kullandık. Çalışmamız sonucunda egzersiz grubundaki hastaların bel ağrısına bağlı özür skorlarının, kontrol grubuna kıyasla belirgin derecede azaldığı saptandı.

Sonuç olarak çalışmamızda, klinik pilates egzersizlerinin uygulandığı grupta, osteoporoza bağlı ağrı ve özür semptomlarında kontrol grubuna oranla olumlu yönde değişim kaydedildi.

## 5. 2. Fonksiyonel Durum

Osteoporozlu kişilerde egzersiz, kemik kütleini koruyucu etkisi ve daha da önemlisi postüral stabiliteyi geliştirici ve böylece düşme riskini azaltıcı etkisiyle kırık riskini azaltabilir. Düşme riskinin azaltılması hastanın bağımsızlık ve kendine bakım becerisini arttıracak, morbidite, mortalite ve sağlık harcamalarını azaltacaktır. Osteoporoz tedavisinde düşmelerin ve kırık oluşumunun önlenmesi ve hastaların genel sağlık durumlarının iyileştirilmesi ve devamlılığının sağlanması bakımından egzersiz eğitimi çok önemli yer tutar. Alt ekstremitte ve gövde kaslarının gücünü, postüral stabiliteyi artırıcı egzersiz programları, germe, yürüme ve özellikle denge ve koordinasyon egzersizleri düşmelerin önlenmesinde önem kazanmaktadır.

Sinaki ve ark. (26) kifotik postürün denge, kas kuvveti, yürüyüş ve düşme üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında 12 kifoza olan osteoporozlu kadın hasta ile 13 sağlıklı kadını incelemiştir. Kifotik postürü olan osteoporozlu hastalarda düşme riskinin daha yüksek olduğu ve diz ekstansiyon, sırt ekstansör kaslarının izometrik kas gücünün daha düşük olduğunu saptamışlardır. Ayrıca denge değerlendirme ve yürüyüş analizlerinde sağlıklı kadınlardaki sonuçların daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Means ve ark. (27) 6 haftalık denge ve mobilite egzersiz programının yaşlılarda denge, mobilite, düşme ve yaralanmalara etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında denge, koordinasyon, esneklik, kuvvetlendirme, postür ve yürüyüş egzersiz programının denge ve fonksiyonel performansı arttırdığını ve düşme ile yaralanmaları azalttığını saptamışlardır.

Vaillant ve ark. (28) osteoporozlu bayanlarda düşmeyi önlemeye yönelik egzersiz programları ile kognitif egzersizlerin denge üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında sadece egzersiz programına alınan bir gruba (germe, kuvvetlendirme, proprioseptif, denge ve koordinasyon, top oyunları ve yürüme egzersizleri), egzersiz programı ile birlikte kognitif egzersizlerin birlikte verildiği başka bir grubu karşılaştırmışlardır. Sonuçta zamanlı kalk ve yürü testi ve tek bacak üzerinde durma dengelerinde her iki grupta da artış tespit etmişlerdir. Kognitif egzersizlerin ise fark yaratacak bir etkisini saptamamışlardır.

Madureira ve ark. (133) yaptıkları bir çalışmada, denge eğitiminin 65 yaş ve üzeri osteoporozlu kadınlarda statik denge, mobilite ve düşme sıklığı üzerine olan

etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada 30 osteoporotik kadın deney grubunu, 30 osteoporotik kadın ise kontrol grubunu oluşturmuştur. 12 ay haftada 1 gün 60 dakika fizyoterapist eşliğinde dengeyi geliştirici egzersiz programı uygulamışlardır. Egzersiz programı 15 dakika ısınma ve germe egzersizlerini, 30 dakika denge eğitimi ve ev egzersizlerini içermekteydi. Çalışma sonucunda eğitim sonrası deney grubunun kontrol grubuna göre dengede çok iyi sonuçlar elde ettiğini belirtmişlerdir.

Alkan (30) yaptıkları bir çalışmada 65 yaş üstü osteoporozu olan 60 bayan hastada, vestibüler ev egzersiz programı, postüral biofeedback ve her iki tedavinin kombinasyonu şeklinde olan uygulamaların düşme riski, düşme korkusu, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi şiddeti, baş dönmesine bağlı engellilik, depresyon, yaşam kalitesi üzerine etkilerini kontrollü olarak araştırmışlardır. Bu çalışmada 65 yaş üstü osteoporotik bayanlarda kısa süreli evde uygulanan vestibüler rehabilitasyon programı, biofeedback temelli denge eğitimi ve bu iki tedavinin kombinasyonu şeklinde uygulanan tedavilerin düşme riskini azalttığı, denge gelişimi sağladığı, fonksiyonel mobiliteyi arttırdığı, baş dönmesi şiddeti ve engelliliğini azalttığı, depresyon ve yaşam kalitesinde gelişmeler sağladığı gösterilmiştir.

İrez ve ark. (71) 65 yaş üstü kadınlarda haftada 3 gün birer saat ve 12 hafta boyunca yapılan pilates egzersizlerinin dinamik dengeyi, fleksibilitiyi ve kas gücünü arttırarak düşme sayısını önemli lde azalttığını saptamışlardır.

Henriques ve ark. (50) yaptıkları, lumbal bölgede osteoporozu olan kadınlardan oluşan çalışma grubu ve osteoporozu olmayan kadınların yer aldığı kontrol grubundan oluşan randomize tek kr çalışmada, sırt fleksör ve ekstansör kas kuvveti, torasik kifoz ve lumbal lordoz açısı, statik ve dinamik denge değerlendirmelerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda osteoporozu olan kadınların sırt fleksör ve ekstansör kas kuvvetinin daha az, torasik kifoz ve lumbal lordoz açılarının daha fazla olduğu, statik ve dinamik denge değerlendirmesi sonucunda iki grup arasında fark olmadığı gösterilmiştir.

Biz de çalışmamızda bu çalışmaya benzer olarak denge değerlendirmesinde statik ve dinamik dengeyi değerlendiren Berg Denge Testini kullandık. Berg Denge testi yaşlı yetişkinlerde düşme riskinin en iyi tahmin edildiği bir değerlendirme yöntemi olduğu, 1 puan azalmasının %3-4 düşme riskini arttırdığı bilinmektedir (36). Çalışmamıza dahil ettiğimiz her iki gruptaki hastalarımızın Berg denge testi

skorları tedavi öncesinde de yüksek bulundu. Bunun nedeninin yaş itibarıyla geriatrik gruba dahil olmadıklarından ve dengeyi etkileyebilecek nörolojik, kas iskelet sistemine ait problemleri olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamız sonucunda kişilerin fonksiyonel aktivitelerini yaparken, dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendiren Berg denge testi skorlarında egzersiz grubunda kontrol grubuna kıyasla gelişme olduğu görüldü.

Bozan ve ark. (82) 30 postmenopozal osteoporozlu hastada yaptığı çalışmada kuvvetlendirme ile denge ve koordinasyon egzersizlerinin kas kuvveti ve statik-dinamik denge fonksiyonlarına etkisine bakılmıştır. Çalışmaya alınan hastalar randomize olarak iki gruba ayrılarak 8 hafta süreyle haftada 3 gün fizyoterapist tarafından bir gruba kuvvetlendirme, denge ve koordinasyon eğitimi ve diğer gruba sadece kuvvetlendirme eğitimi uygulanmıştır. Statik ve dinamik denge, sırt ekstansör, diz fleksör ve ekstansör kaslarının kuvveti değerlendirildi. Sonuç olarak postmenopozal osteoporozlu hastalarda kuvvetlendirme egzersizlerine ek olarak verilen denge ve koordinasyon egzersizlerinin dinamik denge fonksiyonlarında daha iyi sonuçlar oluşturduğu görülmüştür.

Madureira ve ark. (32) 12 aylık denge eğitim programının düşme sıklığı, mobilite ve denge üzerindeki etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada, 60 osteoporozlu yaşlı bayan hasta, randomize olarak tedavi grubu ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Tedavi grubuna haftada bir gün, günde bir saat fizyoterapist gözetiminde yürüme, germe, dinamik ve statik denge egzersizlerini içeren eğitim programı verilerek haftada üç kez, günde 30 dakika olacak şekilde aynı egzersiz programını evde yapması istenmiş, kontrol grubuna ise sadece düşmeyi önlemeye yönelik önlemler konusunda eğitim verilmiştir. Araştırmacılar denge eğitim programı uygulanan hastalarda statik denge, Berg denge testi ve TUG skorunda kontrol grubuna göre anlamlı gelişme kaydetmişlerdir. Ayrıca bir yıllık takip sonunda tedavi grubundaki hastalarda, düşme sayısı kontrol grubuna göre azalmıştır. Bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde, denge egzersizleri verilen tedavi grubunda, sadece eğitim verilen kontrol grubuna göre statik denge, Berg denge testi ve TUG skorunda olumlu gelişme bildirilmiş, bununla birlikte çalışmamızdan farklı olarak hastalar bir yıl süreyle takip edilerek, düşme sıklığı değerlendirilmiştir.

Günümüzde biyomedikal tedavilerin yanısıra, biopsikosoyal yaklaşımın

önemi üzerinde durulmaktadır. Son 30 yıldır giderek artan bu eğilim, egzersiz terapi alanında da akıl ve vücut birlikteliğini sağlayan egzersiz modellerine olan ilgiyi artırmıştır. Literatürde de buna paralel olarak insanın biyopsikososyal yapısına daha bütüncül bir yaklaşım sunan, Yoga, Tai Chi, Pilates egzersizleri gibi egzersiz modellerinin kullanıldığını görmekteyiz.

Alp ve ark. (86) yaşlı osteoporotik hastalarda Tai Chi egzersiz programının yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerindeki etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmaya dahil ettikleri 44 hastayı rastgele yöntemle iki gruba ayırmışlardır (Tai Chi grubu n=22 hasta, kontrol grubu n=22 hasta). Altı ay süren çalışmada kontrol grubunun çalışma boyunca yaşam şekillerini değiştirmemeleri istendi. Her iki grubada aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri ev egzersizleri programı olarak verildi. Nottingham Sağlık Profili, SF-36, Romberg Testi ve oturma-kalkma süresi parametreleri ile yapılan değerlendirmeler sonucunda Tai Chi egzersizlerinin yaşlı osteoporotik hastalarda fonksiyonel durumu ve yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir.

Johnson ve ark. (110) yaptıkları, 17 kişilik kontrol ve 17 kişilik egzersiz grubundan oluşan çalışmada 10 seanslık pilates egzersiz eğitiminin sağlıklı yetişkinlerde dinamik postür ve denge üzerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Rodrigues ve ark. (111) yaşlı kadınlarda 8 hafta boyunca haftada 2 gün verilen pilates egzersizlerinin fonksiyonel otonomi, statik denge ve yaşam kalitesine etkilerine baktıkları çalışmada tüm değerlendirmelerde gelişme olduğu görülmüştür.

Bird ve ark. (108) 60 yaş ve üzeri yaşlılarda pilates egzersizlerinin statik ve dinamik denge (mediolateral salınım aralığı, 4 kare adım testi, zamanlı kalk ve yürü testi) ve diz ektansiyon kuvvetine etkisine baktıkları çalışmada, 16 hafta sonunda statik ve dinamik dengenin geliştiği görülmüştür.

Günendi ve ark. (37) 4 hafta süren submaksimal aerobik egzersizlerinin postmenapozal osteoporozlu kadınlarda postüral dengeye etkisini araştıran bir çalışmada postmenapozal sağlıklı yaşlılarından oluşan kontrol grubuna kıyasla zamanlı kalk yürü testi, 4 kare adım testi, Berg denge testi ve kinestetik beceri eğitimi 3000 testinde belirgin gelişme olduğu görülmüştür.

Bergland ve ark. (40) vertebral kırığı olan osteoporozlu hastalarda 3 aylık egzersiz eğitiminin ve 3 saatlik osteoporozla başa çıkma derslerinin mobilite, denge

ve hastalığa spesifik ve sağlıklı ilişkili yaşam kalitesine etkisini araştırmışlardır. Üç ayın sonunda maksimum yürüyüş hızı, zamanlı kalk ve yürü testi, fonksiyonel uzanma, genel sağlık anketi toplam skorunda ve QUALEFFO-41'in mental fonksiyon parametresinde kontrol grubuna kıyasla belirgin gelişme görülürken, uzun dönem etkisine bakmak için 12. ayın sonunda yapılan değerlendirmelerde maksimum yürüyüş hızı, zamanlı kalk ve yürü testi, QUALEFFO-41 toplam skor ve mental fonksiyon, fiziksel fonksiyon ve ağrı parametrelerinde kontrol grubuna kıyasla daha çok gelişme görülmüştür.

Biz de bu çalışmaya benzer şekilde, çalışmamızda zamanlı kalk ve yürü testini fonksiyonel denge ve mobilitayı değerlendirmek için kullandık. Zamanlı kalk ve yürü testinin süresi ve düşme riski arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda klinik pilates egzersiz eğitimi verilen grubun kontrol grubuna kıyasla zamanlı kalk ve yürü testini daha kısa sürede bitirdiğini gördük. Testin dönme sırasında dinamik dengeyi değerlendiriyor olması yönü dikkate alındığında klinik pilates egzersizlerinin hız ve dengeye olan olumlu etkilerini vurgulamak isteriz.

Kifozu olan veya olmayan osteoporotik hastalarda postüral denge ve M. Quadriceps Femoris kas gücünün sağlıklı popülasyondan daha kötü olduğu ve dengeye etki eden en önemli faktörün M. Quadriceps Femoris kas gücü olduğu gösterilmiştir. Bundan dolayı osteoporotik hastalarda düşmelerin önlenmesine yardımcı olmak için denge ve M. Quadriceps Femoris kas gücünü artıran egzersizlere önem verilmesi vurgulanmıştır (59).

Carter ve ark. (29) 65-75 yaş arası osteoporozlu kadınlarda düşme risk faktörlerini azaltmak için yaptıkları toplum temelli egzersiz programında 20 hafta süreyle haftada 2 gün 40 dakika kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan bir program uygulamışlardır. Eğitim sonunda düşme riskinin önemli belirleyicileri olan statik ve dinamik denge ve diz ekstansiyon kuvvetini değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışma sonunda egzersiz grubunda kontrol grubuna kıyasla dinamik denge ve diz ekstansiyon kuvvetinde belirgin bir gelişme görülürken yaşam kalitesinde gelişme görülmemiştir.

Plachy ve ark. (42) yaşlı kişilerde iki farklı egzersiz programının esneklik, hareket aralığı ve enduransa etkisini ve iki programın birbirine üstünlüğünü

araştırmışlardır. Ortalama yaşları  $67.1 \pm 4.5$  yıl olan 42 kadın randomize olarak 3 gruba ayrıldı. Bir gruba (n=15) haftada 3 gün pilates eğitimi, diğer gruba (n=15) haftada 2 gün aquafitness ve 1 gün pilates eğitimi verildi. Üçüncü grup (kontrol grubu) 12 kişiden oluşmaktaydı. 6.ayın sonunda hastaların hareket aralığı, 6 dakikalık yürüyüş testi ve sandalyeye otur kalk testi tekrar değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda hiç bir değişiklik görülmezken, eğitim verilen diğer iki grupta da her testte gelişme görülmüştür. Her iki grupta en çok gelişmenin 6 dakikalık yürüyüş testi ve sandalyeye otur kalk testinde olduğu belirlenmiştir.

Biz de çalışmamızda klinik pilates egzersiz eğitiminin alt ekstremite proksimal kas gücüne ve enduransına etkisini değerlendirmek için benzer şekilde sandalyeye otur kalk testini kullandık. Sandalyeye otur kalk testinin denge becerisini gösterdiği, düşmeyi tahmin ettiği ve kas gücüyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (43). Bizim çalışmamızda da 6 haftalık süreç sonunda egzersiz grubunun 30 sn boyunca sandalyeye oturup kalkma sayısının kontrol grubuna kıyasla arttığını gördük.

Esneklik performansı arttırmak için optimal kas iskelet fonksiyonunun kazanımında gerekli bir faktördür. Öne doğru eğilme, lumbal fleksiyon ve pelvik tilt hareketinin kombinasyonudur. Hamstring kaslarının kısalığı pelvik tilti önleyebilir. Hamstring kısalığı ve bel esnekliğinin, bel ağrısıyla ilişkili olduğu söylenmiştir (105).

Kaesler ve ark. (68) yaptıkları bir pilot çalışmada yaşlı yetişkinlerde postüral stabilite diye geçen dik pozisyonda dengeyi geliştirmek amaçlanmıştır. Yaşları 66 ve 71 arasında olan 8 yaşlı kadın ve erkek çalışmaya alınmıştır. 8 hafta boyunca haftada 2 gün süren eğitimin başında ve sonunda postüral salınımlar (statik ve dinamik), zamanlı kalk ve yürü testi, sandalyeye otur ve kalk testi ve 4 aşamalı denge testi değerlendirilmiştir. Çalışmayı 7 kişi tamamlamış ve çalışma sonunda postüral salınımların bazı komponentlerinde ve zamanlı kalk ve yürü testinde anlamlı gelişmeler olduğu görülürken, sandalyeden kalk ve otur testinde ve 4 aşamalı denge testinde bir gelişme görülemediği. Pilates yönteminden esinlenen bu kısa süreli eğitimin sağlıklı yaşlılarda postüral stabiliteyi geliştirmek amacıyla güvenle kullanılabilceği söylenmiştir. Sandalyeye otur kalk testinde gelişme görülememesinin nedenini çalışmanın sağlıklı yaşlılarda yapılmış olmasına bağlamışlardır.

Phrompaet ve ark. (105) 8 hafta süreyle haftada 2 gün, 45 dakika sağlıklı yetişkinlerle uygulanan pilates egzersiz eğitiminin sonucunda 4. ve 8. Haftada otur ve uzan testiyle hamstring kas esnekliği değerlendirmiştir. 4. hafta esneklik değerlendirmesinde gelişme görülen çalışmanın sonucunda pilates egzersiz eğitiminin esnekliği geliştirdiği, gövde ve pelvik kontrol ve mobilitesinin arttığı gösterilmiştir. Ayrıca aksiyel kas-iskelet yaralanmasına maruz kalmayı azaltabileceği ve önleyebileceği söylenmiştir.

Irez ve ark. yaptıkları bir çalışmada (71) pilates egzersizlerinin yaşlı kadınlarda dinamik denge, esneklik, reaksiyon zamanı ve kas kuvvetini geliştirip düşme sayısını azaltıp azaltmadığını belirlemek amaçlandı. Egzersiz eğitimi 12 hafta süreyle, haftada 3 gün, 1 saat verilmiştir. Çalışmanın sonunda dinamik denge, otur ve uzan testiyle değerlendirilen esneklik, reaksiyon zamanı ve kas kuvvetinde egzersiz yapmayan gruba göre belirgin şekilde gelişme olduğu ve düşme sayısının azaldığı görülmüştür.

Tolomio ve ark. (41) 11 ay multikomponentli (kuvvetlendirme, aerobik kapasite, denge, eklem hareketliliği), iki yöntemli ( yerde ve suda) egzersiz eğitimi verdikleri postmenapozlu osteoporozlu kadınlarda kemik sağlık durumu ve fiziksel fonksiyon üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda alt ekstremitte esnekliğini ölçmek için sandalyeye otur ve uzan testi, üst ekstremitte esnekliğini ölçmek için sırt kaşıma testi ve alt ekstremitte kas kuvvetini ölçmek için de sandalyeye otur ve kalk testi uygulandı. Yapılan değerlendirmeler sonucunda egzersiz grubunda belirgin bir gelişme görülürken kontrol grubunda değerlerin değişmediği veya kötüleştiği görüldü.

Çalışmamızda, bu çalışmaya benzer şekilde alt ekstremitte esnekliğini değerlendirmek için yaşlı popülasyon için modifiye edilmiş sandalyeye otur ve uzan testini ve üst ekstremitte esnekliğini ölçmek için ise sırt kaşıma testini kullandık. Çalışmamız sonucunda egzersiz grubunda her iki ölçümde de kontrol grubuna kıyasla belirgin gelişme olduğu görüldü.

Literatürde fizyoterapist eşliğinde yapılan grup egzersizlerinin düşmelerin azaltılmasında etkili olduğu görüşü yaygındır. Li ve ark. (5) yaptığı bir meta-analizde kombine egzersizlerin ve grup egzersizlerinin kemik sağlığına, kırıklara ve düşmelere etkisi dışında, fiziksel fonksiyon, ağrı ve yaşam kalitesini de olumlu



yönde etkilediği gösterilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmaların az sayıda olmasından dolayı belirli bir egzersiz protokolünün tavsiye edilmesinin zor olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda 6 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde klinik pilates egzersizlerini osteoporoz hastalarımıza grup egzersizi şeklinde uyguladık. Çalışmamız sonucunda klinik pilates egzersiz eğitimi verilen grubun alt ekstremitelerde kas gücünün, alt ekstremitelerde esnekliğinin, üst ekstremitelerde esnekliğinin ve statik ve dinamik dengesinin arttığını saptadık.

### 5. 3. Yaşam Kalitesi

Osteoporozlu hastaların ciddi fiziksel semptomlarının yanı sıra kendine bakımı ve günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme, arkadaşlarını ziyaret etme ve sosyal aktivitelere katılma gibi durumlarda zorluklarla karşılaştıkları bilinen bir gerçektir. Ek olarak, ağrı ve mobilitenin azalması ruhsal durumlarını etkileyebilir ve bunun sonucunda hasta kendisini güvensiz ve işe yaramaz hissedebilir, depresyona girebilir hatta sosyal yönden izole olabilir. Bu nedenle günümüzde osteoporozlu hastaların yaşam kalitelerini değerlendirmek oldukça önem kazanmıştır. Çünkü tedavinin başarısı hastanın yaşamına yansıdığı oranda etkili kabul edilmektedir. Osteoporozlu hastada psikososyal sorunlar, fonksiyonel yetersizlikler ve yaşam kalitesi beraber değerlendirilmelidir. Osteoporozlu hastalarda fiziksel ve psikososyal faktörler yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (12).

Kemik mineral yoğunluğunun azalmasından dolayı meydana gelen fiziksel değişiklikler önemli psikolojik sorunlara yol açmakta ve günlük fiziksel fonksiyonelliğin ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin azalmasına, düşme ve mortalite riskinin artmasına neden olmaktadır (115). Ayrıca osteoporoz kırığı, akut ve kronik ağrı, hareket kısıtlılığı ve fonksiyonel yetersizlik yapar. Osteoporoz hastalarında kırık olsun veya olmasın zamanla sosyal aktivitelere katılma, ziyaret ve hobilerde kısıtlanma meydana gelebilir.

Ağrı, kırık, kifozda artış, hareket kısıtlılığı, düşme korkusu ile depresyon, yeni kırık yaşama endişesi yaşam kalitesini olumsuz etkiler. Tüm bunlar sosyal izolasyon, depresyon ve anksiyete gelişmesine sebep olarak, yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltmaktadır (94).

Çalışmamızda yaşam kalitesini etkileyen alt parametreler olan kronik

hastalıklarda yaygın olarak rastlanan anksiyete ve depresyonu değerlendirmek için Hastane Anksiyete ve Depresyon skalası (HADS), yaşamdan doyumu değerlendirmek için Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS), günlük yaşamdaki fonksiyonelliği değerlendirmek için de Sağlık Değerlendirme Anketini (HAQ) kullandık.

Hastane Anksiyete ve Depresyon skalası (HADS) tıbbi bir hastalığı olan popülasyonda duygu-durum bozukluğunu taramak amacıyla tasarlanmıştır. Toplum ve hastane örneğinde kolaylıkla kullanılabilir (115).

1990'da gözlemsel çalışmalarda osteoporoz ve depresyonun birbirine eşlik ettiğinin görülmesinden bu yana bu konu hakkında çok az çalışma yapılmıştır. 1996'da depresif semptomların artan kemik kaybı hızıyla ilişkili olduğu bulunmuştur (121).

Egzersiz ve fiziksel aktivite artışının yaşlılarda depresif semptomları ve anksiyeteyi, hatta depresyon gelişme riskini azalttığı bildirilmiştir (123).

Osteoporozun psikiyatrik bozukluklarla ilişkisini açığa kavuşturabilecek yeterli sayıda araştırma yoktur. Konuyla ilgili az sayıdaki çalışmada depresyon başta olmak üzere çeşitli psikiyatrik bozukluklarda kemik mineral dansitesinde azalma olabileceği vurgulanmakta ve psikiyatrik hastalarda osteoporozu yatkınlık bulunabileceği ileri sürülmektedir. Ayrıca osteoporozu ikincil olarak da yaşam kalitesinde bozulma görülebilmekte ve psikolojik değişiklikler ortaya çıkabilmektedir (94).

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda osteoporoz hastalarında egzersizin anksiyete ve depresyon durumlarına etkisine bakılmamıştır. Çalışmamızda klinik pilates egzersizlerinin osteoporoz hastalarında görülebilecek anksiyete ve depresyona etkisini değerlendirmek için Hastane Anksiyete ve Depresyon skalasını kullandık. Klinik pilates egzersiz eğitiminden sonra egzersiz grubundaki hastaların anksiyete ve depresyon seviyelerinin belirgin şekilde azaldığı saptandı. Klinik pilates egzersizlerinin biyopsikososyal bir egzersiz modeli olması hastalara bütüncül bir yaklaşım sağlamak ve prensiplerinin oluşturduğu yaşam felsefesi nedeniyle de duygu-durum üzerine olumlu etkileri olmaktadır diyebiliriz.

Cruz-Ferreira ve ark. (80) sağlıklı kadınlarda pilates egzersizlerinin, yaşamdan doyuma ve algılarına etkisini araştırmışlardır. Yaşamdan doyumu

değerlendirmek için Yaşam Doyumu Ölçeği kullanılmıştır. 6 ay boyunca, haftada 2 gün, birer saat pilates egzersiz eğitimi alan hastaların 3.ay ve 6.ay değerlendirmelerinde yaşamdan doyumun ve ağrının kontrol grubuna kıyasla belirgin şekilde geliştiği görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda kronik ağrının yaşamdan doyumunu etkilediği gösterilse de (81) osteoporoz hastalarında bunu kanıtlayan bir çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmamızda osteoporoz hastalarının yaşamdan doyum seviyelerini ve egzersizin buna etkisini değerlendirmek için Yaşam Doyumu Ölçeğini kullandık. Çalışmamız sonucunda kendilerini değerlendiren hastalarımız 20-24 arası puan alarak 'yaşamlarından memnun' olduklarını belirttiler, ancak egzersiz eğitimi sonucunda hastalarımızın yaşamdan doyum puanlarının daha da arttığını gördük.

Osteoporozu olan hastalarda yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan hem genel ve hem de hastalığa özel çeşitli ölçekler mevcuttur (The Short Form (36) Health Survey (SF-36), Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ), Nottingham Sağlık Profili (NHP), Osteoporoz Değerlendirme Anketi, QUALEFFO gibi) (67).

Osteoporoz hastalarında kronik ağrı, fiziksel değişiklikler, düşme ve yeni kırık oluşumu korkusu sonucunda gelişen hareket kısıtlılığı günlük yaşamdaki fonksiyonelliği etkiler ve özne neden olabilir. Çalışmamızda klinik pilates egzersiz eğitimi alan hastalarımızın son bir haftadaki normal günlük aktivitelerine etkisini değerlendirmek için daha önce osteoporoz hastalarında kullanılmamış olan Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) özür indeksini kullandık. Bu anket özellikle yetişkin artritli hastalarda, sağlık kavramının özürülülük ve rahatsızlık gibi tüm boyutlarını değerlendirmek için kullanılır (58).

Egzersiz eğitimi sonucunda egzersiz grubundaki osteoporoz hastalarımızın kontrol grubuna kıyasla günlük aktivitelerinde daha az güçlük çektikleri görülmüştür.

Osteoporozlu kadınlarda uygulanan toplum temelli egzersiz programı sonunda dinamik denge ve diz ekstansiyon kuvvetinde gelişme görülürken yaşam kalitesinde belirgin bir gelişme görülmemiştir (29).

Liu-Ambrose ve ark. (78) 75-85 yaşları arasında düşük kemik kütleli (osteopeni veya osteoporoz) 98 bayan hastada 3 farklı egzersiz programının (kuvvetlendirme, denge ve koordinasyon, germe egzersizleri) bel ağrısı ve yaşam

kalitesine etkisini değerlendirmişlerdir. 25 haftalık egzersiz programı sonrasında 3 grupta da bel ağrısında azalma saptamışlardır. Yaşam kalitesinde ise sadece kuvvetlendirme ile denge ve koordinasyon egzersiz gruplarında artış belirtmişlerdir.

Chien ve ark. (13) kırığı olmayan postmenapozal osteoporotik ve osteopenik hastalarda 12 hafta süreyle ev programı olarak gövde ekstansör ve fleksör kaslarını günde 3 defa, 3set, 10 tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri verilen bir randomize kontrollü çalışmada hastalar 11 kişi egzersiz grubunda 10 kişi kontrol grubunda olacak şekilde ikiye ayrılmışlardır. Çalışma sonunda egzersiz grubundaki hastaların kontrol grubuna kıyasla gövde kas kuvvetlerinin arttığı ve Oswestry Bel Ağrısı Ölçeğinde azalma olduğu, SF-36 yaşam kalitesi anketinin bazı alanlarında tatmin edici gelişme olduğu gösterilmiştir.

Erhan ve Gündüz (76) yaptığı bir çalışmada, osteoporotik kırığı olan ve olmayan postmenopozal osteoporozlu kadınlarda, kırığın yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Yaşam kalitesini SF-36 ile değerlendirmişler ve her iki grupta da fark bulamamışlardır. Bu durum osteoporozlu kadınlarda kırığa bağlı olmaksızın yaşam kalitesinin azaldığını göstermektedir.

Hongo ve ark. (65) yaptığı bir çalışmada ev programı olarak verilen, 4 ay süreyle haftanın 5 günü günde 10 tekrarlı sırt ekstansör kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerinin sonucunda yaşam kalitesinin arttığı görülmüştür.

Sezer ve ark. (73) yaptığı bir çalışmada sadece KMY takibi ve osteoporoza yönelik medikasyon başlanması rutininden çıkılarak, hastalığa sekonder komplikasyonların önlenmesine yönelik tedbirlerin alınmasının, günlük yaşam aktivitelerinin modifiye edilmesi ve özellikle "fiziksel aktivite düzeyi" nin artırılmasına yönelik, kişiye özel egzersiz reçetesinin oluşturulmasının tedavinin ayrılmaz parçası haline getirilmesinin, postmenapozal osteoporozlu hastalara daha kaliteli bir yaşam sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Kronhed ve ark. (17) yaptıkları bir çalışmada osteoporozlu kadınlarda egzersiz eğitiminin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine , ağrıya ve düşmelere etkisini değerlendirmek için fizyoterapist tarafından 4 ay süreyle haftada 2 gün 1 saat kuvvetlendirme eğitimi verilmiştir. Egzersiz eğitimi olarak 10 dakika ısınma, gövde-kol-bacak kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri, denge egzersizleri ve 10 dakika soğuma egzersizleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna bir yıl egzersiz yapmamaları

söylenirken, egzersiz grubuna da 4 aylık eğitim sonucunda egzersizlerini kendileri devam ettirmeleri istenmiştir. Dört ay sonunda yapılan SF-36, Qualeffo-41, VAS , denge, kavrama kuvveti, sırt kasları kuvveti testleri sonucunda egzersiz grubunun SF-36 ve VAS ile değerlendirilen en kötü ağrı yoğunluğu dışında kontrol grubuna kıyasla belirgin bir fark görülmemiştir. Dördüncü ayda tamamlanan eğitim sonunda bir yıla kadar kendi başlarına yapmaları istenen egzersiz grubunun 12.ayda değerlendirilen aktivite seviyesinin azaldığı görülmüştür. Kontrol grubunun ilk düşmenin olduğu ortalama süresi, egzersiz grubuna kıyasla daha erken bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda fizyoterapist gözetiminde yapılan grup egzersiz eğitiminin osteoporozlu kadınlara daha faydalı olduğu belirtilmiştir.

Angın ve Erden (69) 16 osteoporotik ve 17 osteopenik hastaya 21 hafta süreyle, haftada üç gün bir saat süre ile, fizyoterapist eşliğinde, solunum, ısınma, germe, kuvvetlendirme, denge, stabilizasyon ve soğuma egzersizlerini kapsayan grup egzersiz programı uyguladıkları pilot bir çalışmada QUALEFFO-41 anketiyle değerlendirilen yaşam kalitelerinin arttığı görülmüştür.

Alp ve ark. (86) yaptığı 6 ay süreyle haftada 3 gün 1 saat süreyle Tai Chi yapan 20 kişilik egzersiz grubu ve 18 kişilik kontrol grubunun olduğu randomize kontrollü çalışmada, hastalara ayrıca evde yapmaları için aktif eklem hareketi egzersizleri verilmiştir. Yaşam kalitesini değerlendirmek için NHP ve SF-36 kullanılmıştır. NHP'de ağrı, fiziksel aktivite, yorgunluk, uyku, sosyal izolasyon ve emosyonel reaksiyon skorları olmak üzere toplam 6 skor değerlendirilirken, SF-36'da fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü ve mental sağlık olmak üzere 8 ayrı skala değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucu yaşam kalitesinin kontrol grubuna kıyasla arttığı görülmüştür.

Madureira ve ark. (32) yaptığı 12 ay süren denge eğitimi ve ev egzersizleri sonucu yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılan Osteoporoz Değerlendirme Anketi ile yaşam kalitesinin arttığı görülmüştür.

Tüzün ve ark. (72) 12 hafta süreyle haftada 2 gün, 1 saat süre ile 13 osteoporozlu hastaya yoga ve 13 osteoporozlu hastaya klasik osteoporoz egzersizleri eğitimi verilen bir çalışmada QUALEFFO-41 ile ölçülen yaşam kalitesinin sonucunda yoga yapan grubun daha fazla olmak üzere, her 2 grubun da yaşam

kalitesinin arttığı bulunmuştur.

Yaşam kalitesi ölçümü, osteoporoz tedavisinin başarısını gösteren kriterler arasında yer alması gereken parametrelerden biridir (12).

Rodrigues ve ark. (111) yaptıkları bir çalışmada yaşlı kadınlarda 8 hafta boyunca haftada 2 gün verilen pilates egzersizlerinin fonksiyonel otonomi, statik denge ve yaşam kalitesine etkisine bakılmış ve hepsinde gelişme olduğu görülmüştür.

QUALEFFO-41 ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal etkinlik, genel sağlık değerlendirmesi ve zihinsel fonksiyon gibi; sağlığın beş boyutunu inceleyen 5 alt ölçekten oluşur. Ankette son hafta ve şimdiki zaman sorgulanır. Diğer yaşam kalitesi anketlerine göre ağrı, fiziksel fonksiyon ve sosyal fonksiyon alanlarında daha iyi performans gösterdiğinden ve osteoporozlu hastalarda doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar verdiği için biz de çalışmamızda QUALEFFO-41'i kullandık (58).

Çalışmamızda egzersiz grubunda QUALEFFO-41'in tüm alt ölçeklerinde ve toplam skorda kontrol grubuna kıyasla anlamlı gelişmeler olduğu görülmüştür. Çalışmamızda klinik pilates egzersizleri uyguladığımız grupta yaşam kalitesi değerlerinin yüksek çıkması, bu egzersiz yöntemi osteoporozlu hastaların sosyalizasyonları için güvenilir bir egzersiz modeli olduğunu gösterdi.

#### **5. 4. Hareket Korkusu**

Vlaeyen ve ark. (103) kronik ağrının yıkıcı etkisi yeniden yaralanma korkusunu artırarak kaçınma cevabına ve uzun vadede kullanmama, özür, depresyon, yaşamdan doyumsuzluk ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olabileceğini açıkladılar (4).

Yapılan bir çalışma sonucunda kas-iskelet ağrısı olan hastalarda kinezyofobinin sıkça görülen bir faktör olduğu gösterilmiştir. Hareket korkusu hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen, çeşitli derecelerde özür ve katılım problemlerine yol açan önemli bir sorundur. Rehabilitasyon sırasında önemli rol oynayan kinezyofobinin saptanması ve tedavi programlarında probleme yönelik tedavilerin yanı sıra hastaların hareket korkularının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir (55).

Çalışmamızda kronik ağrılı kas iskelet hastalıklarından olan osteoporozda

hareket korkusunu değerlendirmek ve egzersizin hareket korkusuna etkisini göstermek için Tampa Kinezyofobi Ölçeğini kullandık.

Koumantakis ve ark. (53) bel ağrılı hastalarda egzersizin ve stabilizasyonla birlikte verilen egzersizin hareket korkusuna etkisini araştıran çalışma sonucunda her iki grupta da 8. haftada hareket korkusunun azaldığı ve etkinin süreyle birlikte arttığı gösterilmiştir. Çalışmamızda klinik pilates egzersiz eğitimi sonucunda kontrol grubuna göre hareket korkusunda azalma olduğu görülmüştür. Eğitimimiz 6 hafta olmasına rağmen hareket korkusunun giderildiği saptandı.

Yaşlılarda düşme korkusunun aktivite kısıtlamasına yol açarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Delbaere ve ark. (52) bir yıllık takipli prospektif klinik çalışmada, düşme korkusu ile yaşlılardaki düşmeler arasındaki riski incelemişlerdir. Düşme korkusu dört nokta likert skalası ile değerlendirilmiş ve düşme korkusu fazla olanlarda, az olanlara göre dinamik denge testi daha kötü, statik denge testi ve fiziksel kapasiteleri ise benzer bulunmuştur .

Sağlıklı yetişkinlerde pilates egzersiz eğitiminin etkisini inceleyen sistematik bir derlemede, bu egzersiz modelinin dinamik denge, gövde stabilizasyonu ve esnekliğini artırdığına dair kuvvetli kanıtlar, kas endüransını artırdığına dair orta derecede kanıtlar, düşme sayısını azalttığı, yaşam doyumunu ve yaşam kalitesini artırdığına dair limitli kanıtlar olduğu gösterilmiştir (49).

Sonuç olarak çalışmamız osteoporozlu hastalarda görülen semptomların birlikte değerlendirildiği ve klinik pilates egzersizlerinin eğitim etkilerinin araştırıldığı ilk çalışma olması yönüyle orijinaldir. İncelenen tüm parametrelerde, kontrol grubuna kıyasla olumlu sonuçların alınması, osteoporoz için verilen egzersiz önerileri arasına klinik pilates egzersizlerinin güvenli bir şekilde alınabileceğini göstermektedir.

### **Limitasyonlar:**

Çalışmamız eğitim etkilerinin gözlemlendiği alt sınır olan 6 haftalık bir süreçte uygulandı. Literatür örneklerinde bahsedilen eğitim süreçlerinde daha uzun sürelerin kullanıldığı dikkat çekmektedir. Ancak, klinik pilates egzersizlerinin akıl-vücut birlikteliğini sağlayan uygulama özellikleri dikkate alındığında hastanın aktif

katılımını sağlayan bir egzersiz modeli olduğu görülmektedir. Bu durum hastaların tedavilerinde aktif rol oynamalarının, vücutlarını yönetme sorumluluğunu alma cesaretlerini pekiştirmelerine, dolayısıyla egzersizin yaratacağı kazanımların daha güçlü olmasına neden olmaktadır. Bilişsel bir sürecin takip edildiği tüm seanslar, sadece egzersiz yapmak dışında, bu bilişsel süreci hayata geçirme için bir fırsat olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla daha kısa süre eğitim verilmesine rağmen aynı olumlu etkilerin elde edilmesi bu limitasyonu belki de bir avantaja dönüştürmektedir.

Çalışmanın kanıt değerini yükseltecek olan kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinin bir yıl arayla yapılıyor olması çalışmamızın bir başka kısıtlılığıdır. Ancak alışma planı olarak ilerleyen zamanda hastalara ulaşıp aynı değerlendirmelerin tekrarı düşünülmektedir. Bu koşulda çalışmanın değer artacaktır.

Solunum testi yapılabilirdi. Ancak hastaların egzersiz alışkanlığı sorgulamalarında nefessizlik hissi tariflemediler. Klinik Pilates egzersizlerinin kendi doğasında nefes kontrolu yapıldığından ayrıca bir teste ihtiyaç duyulmadı.

Hastalara yaşları gereği mini mental test yapılabilirdi. Ancak anket uygulamalarında ve hikaye alımında hastalarda herhangi bir kognitif yetersizlik saptanmadı.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- ✓ Egzersiz eğitimi sonucunda OP'lu hastaların sabah kalktığında, aktivite ve istirahat sırasındaki ağrıyı subjektif değerlendirmek için kullandığımız Vizüel Analog Skalası (VAS) ve ağrıyı çok boyutlu değerlendirmek için kullandığımız Kısa Form-McGill (SF-McGill) Anketiyle ağrının azaldığı görülmüştür. Bir başka deyişle klinik pilates egzersizlerinin zihinsel farkındalık sağlıyor olması, her egzersizde solunumun gevşetici etkisini kullanması ve düzensizlik parametrelerini uygularken dikkatin ağrıdan uzaklaşması ve vücuda odaklanması, ağrının subjektif doğasında olumlu değişiklik yapmıştır.
- ✓ Egzersiz grubundaki hastaların eğitim sonucunda Oswestry Bel Ağrısı Ölçeği (ODI) ve *Pain Disability Index* (PDI) ile yapılan değerlendirmeler sonucunda bel ağrısının neden olduğu fonksiyonel yetersizlik ve kronik ağrılarının günlük yaşam aktivitelerinde neden olduğu özürlük azaldığı gösterilmiştir. Klinik pilates egzersizlerinin temel olarak M. Transversus abdominis kası ve bu kas aracılığı ile M. Multifidus kaslarının aktivasyonunu sağlıyor olması gövdede bir stabilizasyon korsesi yaratmakta ve kişi hareketleri sırasında bu korseyi hep aktif tutmaktadır. Bu süreç yaralanma riskini azaltmakta, kuvvetlendirme etkisini arttırmakta, böylece ağrı algısını değiştiren bilişsel bir sürece eşlik etmektedir.
- ✓ Egzersiz grubunda Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi (TUG) sonucunda fonksiyonel mobilitenin, Sandalyeden Otur Kalk Testi (CSST) sonucunda alt ekstremitel kas gücü ve endüransının ve Berg Denge Testi (BBT) sonucunda da statik ve dinamik dengenin geliştiğini görmekteyiz.
- ✓ Egzersiz eğitimi sonucu Sandalyeye Otur Uzan Testi (CSRT) ve Sırt Kaşıma Testi (BST) sonucu, egzersiz grubunun üst ve alt ekstremitenin fonksiyonel esnekliğinin arttığı görülmüştür.
- ✓ Egzersiz grubunda hastaların kendi yaşam kalitesi algılarına göre değerlendirdikleri Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO-41)'in alt ölçekleri (ağrı, fiziksel fonksiyon, sosyal etkinlik, genel sağlık durumu, zihinsel fonksiyon) ve toplam skorda gelişme olduğu görülmüştür. Klinik pilates egzersizleri sağladığı bütüncül (akıl-beden-duygudurum) etkileriyle yaşam kalitesi gibi pek çok yönü olan bir kavramı karşılayacak yararlanımlar ortaya koyabilmektedir.

- ✓ Egzersiz grubunda tedavi sonrasında hastaların kendi sağlık algılarıyla değerlendirdikleri Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ve Yaşam Doyumu Ölçeği (SLS) sonucunda sağlık algılarının ve yaşam doyumunun arttığı, Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS) sonucunda anksiyete ve depresyonun azaldığını görmekteyiz. Hastalar vücutlarının sorumluluğunu alma cesaretini yakalayarak, hastalıklarıyla barışık hale gelmişler, osteoporoza karşı güven sınırlarını tanımışlar ve vücutlarına neler yaptırabilecekleri konusunda bilinçlenmişlerdir. Bu durum hastalığı tanıma ve iyileşmeyi sürdürecektir bilişsel döngüyü algılama sürecine eşlik etmektedir. Biliş düzeyinin artması hastanın kaygı durumunu normale çekmektedir
- ✓ Çalışmamızda hareket/(tekrar) yaralanma korku/kaçınmasının değerlendirmek için kullandığımız Tampa kinezyofobi ölçeği (TKS) göre egzersiz grubunun hareket korkusunun azaldığı kaydedildi. Egzersizlerin güvenli oluşu ve ağrı algılamasının egzersizler sırasında sürekli modüle edilmesi, hareketten kaçınmanın azalmasına neden olmuştur.

➤ **Araştırmanın sonunda elde ettiğimiz veriler doğrultusunda önerilerimiz şu şekildedir:**

- Bu çalışma daha önce yapılmış bir örneğinin olmaması nedeniyle özgündür. Planlanacak çalışmalarda bu çalışmanın etkinliğini daha iyi gösterebilmek için uzun dönem takibi yapılabilir veya eğitim süresi uzatılarak etkinin artıp artmadığına bakılabilir.
- Çalışmamızın süresi kısa olduğundan klinik pilates egzersiz eğitiminin, osteoporozlu hastalarda KMY'na etkisi bakılamadı. Bilindiği gibi KMY en erken bir yıl arayla sonuç vermektedir.
- Ayrıca çalışmamızda egzersiz modelimizin, dengeyi ve alt ekstremitte kas gücü ve enduransını arttırdığını göstererek düşmelere etkisini dolaylı yoldan göstermeye çalıştık; ancak uzun dönem takiple düşme sayısına direkt etkisine bakılabilir.
- Osteoporoz hastalarında daha önce klinik pilates egzersiz eğitimiyle birlikte bir çalışma yapılmadığından güvenli olup olmadığına bakmak için çalışmamıza daha önce kırık geçirmemiş hastaları dahil ettik. Osteoporozlu kadın hastalarda yaşam

boyu kırık geçirme riskinin giderek arttığı bilinen bir gerçektir. Erkeklerde bu risk daha düşük olsa da ileride yapılacak çalışmalarda, kırığı olan osteoporozlu hastalarda veya her iki cinsiyette bu egzersiz eğitiminin etkilerine bakılabilir.

- Çalışmamızda amacımız egzersiz modelimizin etkilerini araştırmak olduğundan diğer gruba egzersiz eğitimi vermedik. Ancak çalışmamızda klinik pilates egzersizlerinin standardize bir model olarak OP'lu hastaların tedavisine sunulacak etkinlikte güvenli bir egzersiz modeli olduğunu gösterdiğimizden, bundan sonra yapılacak çalışmalarda diğer egzersiz yöntemleriyle etkinlikleri karşılaştırılabilir.

Osteoporozlu hastalar, kırık ve düşme riski yüzünden egzersiz yapmayı genellikle tercih etmemektedirler. Osteoporozda kırığa neden olacak risk faktörlerini minimuma indirecek ve güvenle önerilecek spesifik egzersiz protokollerinin sayısı azdır.

İnsanın biopsikosoyal bir varlık olması nedeniyle hastanın rehabilitasyonu sürecinde sadece fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal yönlerden de tedavinin desteklenmesi gerekmektedir. Osteoporozun kronik yapısı düşünüldüğünde, tedavisinin akıl-beden-ruh bütünlüğüne hizmet eden bütüncül bir yöntem içermesi gerekmektedir. Ayrıca gövde stabilizasyonu ile birlikte klinik pilates egzersiz eğitimi son yıllarda artan oranla önem kazanan bütüncül bir yaklaşım olmasına rağmen, osteoporoz hastalarına böyle bir egzersiz eğitimi verilip, etkileri incelenmemiştir. Çalışmamızın, osteoporoz hastalarında klinik pilates egzersiz eğitiminin etkinliğini araştıran ilk çalışma olması bakımından önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Kronik hastalıkların tedavisi süresinde önemi vurgulanan, hareket korkusu hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen, çeşitli derecelerde özür ve katılım problemlerine yol açan önemli bir sorundur. Bu sorunun saptanması ve tedavi programlarında probleme yönelik tedavilerin yanı sıra hastaların hareket korkularının da göz önünde bulundurulması gerekse de osteoporoz hastalarında hareket korkusu ve egzersizin bu korkuya etkisi daha önce değerlendirilmemiştir. Bu bakımdan yine yapılan ilk çalışma olarak bu skalanın değerlendirmede düzenli bir bilinç haline getirilmesi ve tedavi programlarında buna yönelik eğitimlerin verilmesi için farkındalık yaratacağını düşünmekteyiz.

Osteoporozda kırığa neden olacak risk faktörlerini minimuma indirecek, güvenle önerilecek özelleşmiş egzersiz protokollerinin sayısı azdır. Dolayısıyla, bu çalışma OP'lu hastalarda klinik pilates egzersizlerinin anket ölçümlerine yansıyan olumlu etkilerine ek olarak, objektif olarak değerlendirilen fonksiyonel durumdaki olumlu gelişmelerin de desteğiyle, bu alana standardize bir model sunmaktadır.

Çalışmamızın sonucunda klinik pilates egzersizlerinin, OP'li hastalar için, hasta ifadelerine dayanan sorgulamalarda, gelişen semptomları azaltan ve fonksiyonel durum değerlendirmelerinde olumluluk gösteren, özelliklere sahip güvenli bir egzersiz modeli olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca yöntemin bütüncül bir yaklaşım olması duygu-durum stabilizasyonu için de olumlu bir ortam yaratmasına neden olmaktadır. Yaşlı popülasyonun doğal olarak yaşla birlikte daha anksiyeteli olduğu düşünülürse, hastaların klinik pilates lehine olan yararlanım etkileri artmaktadır. Özelleşmiş bir egzersiz modeli olarak klinik pilates egzersizlerinin ülkemizdeki fizyoterapist ve doktorlar tarafından osteoporoz ve egzersiz alanında ortak dilin kullanılmasına da olanak sağlayacak bir bilinç oluşumuna neden olacağını düşünüyoruz.

**KAYNAKLAR**

1. Yavuz, D. (2011). Osteoporoz: Epidemiyoloji, Klinik ve Tanı. *Türkiye Klinikleri Journal Endocrin Special Topics*, 4(2), 28-32.
2. Bab, I. A., Yirmiye, R. (2010). Depression and bone mass. *Annals Of The New York Academy Of Sciences*, 1192, 170-175.
3. Koyuncu, H., Aktaş, İ., Dinç, A., Özkul, İ., Aydın, T., Yücel, E. ve diğerleri. (2003). Postmenopozal Osteoporozda Depresyonun Demografik Özellikleri Kemik Mineral Yoğunluğu ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Osteoporoz Dünyasından*, 9(3), 89-93.
4. Vlaeyen, J. W. S., Kole Snijders, A. M. J., Boeren, R. G. B., Eek, H. V. (1995). Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*, 62, 363-372.
5. Li, Z. W. C., Chen, Y. C., Yang, R. S., Tsauo, J. Y. (2009). Effects of exercise programmes on quality of life in osteoporotic and osteopenic, postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 23, 888-896.
6. 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.
7. Cerrahoğlu, L., Turan, Y. (2012). Osteoporozda Etyopatogenez ve Risk Faktörleri. Ataman, Ş., Yalçın, P. (Ed.). *Romatoloji* (s. 1113-1124). Ankara: MN. Medikal & Nobel Tıp Kitapevi.
8. Kuran, B., Tandır Temiztürk, Ş. (2009). Osteoporozda Kemik Metabolizmasını Etkileyen Faktörler. *Türkiye Klinikleri*, 2(1), 9-17.
9. Clarke, B. (2008). Normal Bone Anatomy and Physiology. *Clinic Journal American Society of Nephrology*, 3, 131-139.
10. Angın, E., Erden, Z. (2010). Osteoporozda Egzersiz Eğitiminin Ağrı, Spinal Mobilite, Lordoz ve Kifoz Açılımları Üzerine Etkileri: Pilot Çalışma. *Turkish Journal of Geriatrics*, 13 (2), 117-124.
11. Tomruk Sütbeyaz, S. (2012). Kemik Fizyolojisi. Ataman, Ş. , Yalçın, P. (Ed.). *Romatoloji* (s. 49-58). Ankara: MN. Medikal & Nobel Tıp Kitapevi.
12. Turhanoglu, A. D., Güler, H., Özer, C. (2008). Yaşlı Kadınlarda Osteoporoz Tedavisinin Yaşam Kalitesine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*, 14, 7-11.
13. Chien, M. Y., Yang, R. S., Tsauo, J. Y. (2005). Home-based trunk-strengthening exercise for osteoporotic and osteopenic postmenopausal women without fracture-a pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 19, 28-36.
14. O'Brien, C. (2010). Pilates can decrease chronic low back pain and related functional disability. Master of Osteopathy. Unitec Institute of Technology, New Zealand.
15. Clowes, J. A., Riggs, B. L., Khosla, S. (2005). The role of the immune system in the pathophysiology of osteoporosis. *Immunological Reviews*, 208, 207-227.

16. Kanis, J. A., Glüer, C. C. (2000). An Update on the Diagnosis and Assessment of Osteoporosis with Densitometry. *Osteoporosis International*, 11, 192–202.
17. Kronhed, A. C. G., Hallberg, I., Ödkvist, L., Möller, M. (2009). Effect of training on health-related quality of life, pain and falls in osteoporotic women. *Advances in Physiotherapy*, 11, 154-165.
18. Eryavuz Sarıdoğan, M. (2002). Osteoporozun Tanımı, Sınıflandırması ve Epidemiyolojik Çalışmalar. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 2, 1-10.
19. Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *National Institutes of Health Consensus Statement 2000 March 27-29*, 17(1), 1–45.
20. Tuncer, T. (2010). Osteoporoz. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 3(2), 47-55.
21. Uysal, A. R. (2008). Osteoporoz Fizyopatolojisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 1(3), 1-11.
22. Durmaz, B., Atamaz Çalış, F. (2008). Dünyada ve Türkiye’de Osteoporozun Epidemiyolojik Boyutu. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 1(3), 21-26.
23. Burge, R., Dawson-Hughes, B., Solomon, D. H. , Wong, J. B., King, A., Tosteson, A. (2007). Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *Journal of Bone and Mineral Research*, 22(3), 465-475.
24. Cummings, S. R., Melton, L. J. (2002). Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*, 359(9319), 1761-1767.
25. Biberoglu, S. (2002). Osteoporoz Patogenezi. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 2, 11-16.
26. Sinaki, M., Brey, R. H., Hughes, C. A., Larson, D. R., Kaufman, K. R. (2005). Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporosis International*, 16(8), 1004-1010.
27. Means, K. M., Rodell, D. E. , O’Sullivan, P. S. (2005). Balance, mobility and falls among community-dwelling elderly persons: effect of a rehabilitation exercise program. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 84(4), 238–250.
28. Vaillant, J., Vuillerme, N., Martigne, P., Caillat-Miousse, J. L., Parisot, J., Nougier, V. and others. (2006). Balance, aging and osteoporosis: effects of cognitive exercises combined with physiotherapy. *Joint Bone Spine*, 73(4), 414-418.
29. Carter, N. D., Khan, K. M., McKay, H. A., Petit, M. A., Waterman, C., Heinonen, A. and others. (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.

30. Alkan, H. (2007). 65 Yaş Üstü Osteoporozlu Kadınlarda Vestibüler Rehabilitasyon Programı ve Postural Feedback Tedavisinin Düşme Riski Üzerine Etkinliği. *Uzmanlık Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.*
31. Şener, A. (2009). Yaşlılık, Yaşam Doymu Ve Boş Zaman Faaliyetleri. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, 1-18.
32. Madureira, M. M., Bonfá, E., Takayama, L., Pereira, R. M. R. (2010). A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: Improvement of quality of life. *Maturitas*, 66, 206–211.
33. Klein, P. J., Adams, W. D. (2004). Comprehensive therapeutic benefits of Taiji: A critical review. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83(9), 735-745.
34. Uçan, Ö., Taşçı, S., Ovayolu, N. (2007). Osteoporozda Risk Faktörleri ve Korunmanın Önemi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(6), 73-86.
35. Zhai, G., Andrew, T., Kato, B. S., Blake, G. M., Spector T. D. (2008) Genetic and environmental determinants on bone loss in postmenopausal Caucasian women: a 14-year longitudinal twin study. *Osteoporosis International*, 20, 949-953
36. Shumway, A., Baldwin, M., Polissar, N. L., Grubar, W. (1997). Predicting the probability of falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 77, 812–819.
37. Günendi, Z., Özyemisci Taskiran, O., Demirsoy, N. (2008). The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. *Rheumatology International*.
38. Ölmez, Ü. (2002). Osteoporozun Patogenezi ve Risk Faktörleri. *Türkiye Klinikleri Journal İmmünoloji-Romatoloji*, 2, 110-115.
39. Duque, G., Troen, B. R. (2008). Understanding the mechanisms of senile osteoporosis: new facts for a major geriatric syndrome. *Journal American Geriatrics Society*, 56(5), 935-941.
40. Bergland, A., Thorsen, H., Kåresen, R. (2011). Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporosis International*, 22, 1863–1871.
41. Tolomio, S., Ermolao, A. (2010). The Effect of a Multicomponent Dual-Modality Exercise Program Targeting Osteoporosis on Bone Health Status and Physical Function Capacity of Postmenopausal Women. *Journal of Women & Aging*, 22, 241–254.
42. Plachy, J. K., Kovách, M. V., Bognár, J. (2012). Improving Flexibility And Endurance Of Elderly Women Through A Six-Month Training Programme. *Human movement*, 13(1), 22– 27.
43. Wayne, P. M., Kiel, D. P., Buring, J. E., Connors, E. M., Bonato, P., Yeh, G. Y. and others. (2012). Impact of Tai Chi exercise on multiple fracture-related risk factors in post-menopausal osteopenic women: a pilot pragmatic, randomized trial. *BioMed Central Complementary and Alternative Medicine*, 12(7), 1-12.

44. Koyuncu, H., Bozok, N., Aksoy, H., Yalçın, S. (2007). Kronik Bel Ağrılı Kadın ve Erkeklerde Lomber DXA Sonuçlarıyla Ağrı şiddeti, Bel Çevresi ve Kemik Hassasiyeti ilişkisinin Değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından*, 13, 6-10.
45. Yavuzer, G., Savaş, S., Gök, H., Dinçer, G., Yalçın, P. (2001). Osteoporozlu Hastalarda Ağrı Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Romatizma*, 16(1), 1-5.
46. Akarırmak, Ü. (1999). Osteoporozda Klinik ve Risk Faktörleri. *İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu*, 33-40.
47. Karataş, G. K., Gürsel, G., Koca, N. T. (2002). Osteoporozu Olan Hastalarda Torakal Kifozun Pulmoner Fonksiyonlarla İlişkisi. *Romatizma*, 17(1), 17-23.
48. Özdemir, O., Kutsal, Y. G. (2010). Osteoporozla İlişkili Torasik Hiperkifozun Solunum Fonksiyonları Üzerine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*, 16, 61-65.
49. Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., Silva, A. A. (2011). Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92, 2071-2081.
50. Henriques, S. C., Paiva, L. C., Net, A. M. P., Carvesan, G. F., Nanni, L., Morais, S. S. (2011). Postmenopausal Women With Osteoporosis and Musculoskeletal Status: A Comparative Cross-Sectional Study. *Journal of Clinical Medicine and Research*, 3(4), 168-176
51. Sindel, D., Ketenci, A. (2012). Osteoporozda Klinik Bulgular ve Görüntüleme. Ataman Ş., Yalçın P. (Ed.). *Romatoloji* (s. 1125-1140). Ankara: MN. Medikal & Nobel Tıp Kitapevi.
52. Delbaere, K., Crombez, G., Van Den Noortgate, N., Willems, T., Cambier, D. (2006). The risk of being fearful or fearless of falls in older people: An empirical validation. *Disability and Rehabilitation*, 28(12), 751-756.
53. Koumantakis, G. A., Watson, P. J., Oldham, J. A. (2005). Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain. *Journal of the American Physical Therapy Association*, 85, 209-225.
54. Dinçer, G., Kars, E. Y. (2008). Osteoporozun Kliniği ve Risk Faktörleri. *Türkiye Klinikleri Journal Orthopedics & Traumatology-Special Topics*, 1(3), 27-31.
55. Lundberg, M., Larsson, M., Östlund, H., Styf, J. (2006). Kinesiophobia Among Patients With Musculoskeletal Pain In Primary Healthcare. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38, 37-43.
56. Kim, D. H., Vaccaro, A. R. (2006). Osteoporotic compression fractures of the spine; current options and considerations for treatment. *The Spine Journal*, 6, 479-487.



57. Liu-Ambrose, T., Eng, J. J., Khan, K. M., Carter, N. D., McKay, H. A. (2003). Older women with osteoporosis have increased postural sway and weaker quadriceps strength than counterparts with normal bone mass: overlooked determinants of fracture risk?. *Journal of Gerontology*, 58A(9), 862-866.
58. Başaran, S., Güzel, R., Sarpel, T. (2005). Yaşam Kalitesi ve Sağlık Sonuçlarını Değerlendirme Ölçütleri. *Romatizma*, 20(1), 55-63.
59. Ünlüsoy, D., Aydoğ, E., Tuncay, R., Eryüksel, R., Ünlüsoy, İ., Çakıcı, A. (2011). Postural Balance in Women with Osteoporosis and Effective Factors. *Turkish Journal of Osteoporosis*, 17, 37-43.
60. Özdemir, N., Sevi Subaşı, S., Gelecek, N., Sarı, Ş. (2009). Pilates Egzersiz Eğitiminin Diz Proprioepsiyonu Üzerine Etkileri- Randomize Kontrollü Çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 23(2), 71-79.
61. Carter, N. D., Khan, K. M., Mallinson, A., Janssen, P. A., Heinonen, A., Petit, M. A., McKay, H. A. (2002). Knee Extension Strength Is a Significant Determinant of Static and Dynamic Balance as Well as Quality of Life in Older Community-Dwelling Women with Osteoporosis. *Gerontology*, 48(6), 360-368.
62. Delbaere, K., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Willems, T., Cambier, D. (2004). Fear related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and Ageing*, 33, 368-373.
63. Bianchi, M. L., Orsini, M. R., Saraifoger, S., Ortolani, S., Radaelli, G., Betti, S. (2005). Quality of life in post-menopausal osteoporosis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 3(78), 1-7.
64. Hongo, M., Miyakoshi, N., Shimada, Y., Sinaki, M. (2012). Association of spinal curve deformity and back extensor strength in elderly women with osteoporosis in Japan and the United States. *Osteoporosis International*, 23, 1029-1034.
65. Hongo, M., Itoi, E., Sinaki, M., Miyakoshi, N., Shimada, Y., Maekawa, S. and others. (2007). Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 18, 1389-1395.
66. Vrkljan, M., Thaller, V., Lovricevic, I., Gacina, P., Resetic, J., Bekic, M. and others. Depressive disorder as possible risk factor of osteoporosis. *Collegium Antropologicum*, 25(2), 485-492.
67. Morris, R. , Masud, T. (2001). Measuring quality of life in osteoporosis. *Age and ageing*, 30, 371-373.
68. Kaesler, D. S., Mellifont, R. B., Kelly, P. S., Taaffe, D. R. (2007). A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11(1), 37-43.
69. Angın, E., Erden, Z. (2009). Menopoz Sonrası Osteoporoz ve Osteopenide Grup Egzersizlerinin Etkinliği. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica Journal*, 43(4), 343-350.

70. Vlaeyen, J. W. S, Linton, S. J. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: A state of the art. *Pain*, 85, 317-332.
71. Irez, G. B., Özdemir, R. A., Evin, R., Irez, S. G., Korkusuz, F. (2011). Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 105-111.
72. Tüzün, Ş., Aktaş, İ., Akarırmak, Ü., Sıpaı, S., Tüzün, F. (2010). Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenapausal osteoporosis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46, 69-72.
73. Sezer, N., Tomruk-Sütbeyaz, S., Kibar, S., Köseoğlu, F., Aras, M. (2009). Postmenapozal Osteoporozda Yaşam Kalitesinin Belirteçleri. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*, 12, 19-25.
74. Akpolat, V. (2008). Osteoporoz Tanısında Kullanılan Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri. *Dicle Tıp Dergisi*, 35(3), 216-220.
75. Sindel, D. (2002). Tanı Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*, 2, 17-29.
76. Erhan, B., Gündüz, B. (2006). Postmenopozal Osteoporotik Kadınlarda fraktürün Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*, 12(2), 31-34.
77. Manisalı, M., Özaksoy, D., Doğan, S. (2010). Osteoporozda Radyolojik Görüntüleme. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopedics & Traumatology Special Topics*, 3(2), 29-38.
78. Liu-Ambrose, T. Y. L., Khan, K. M., Eng, J. J., Lord, S. R., Teresa, Y. L., Lentle, B., McKay, H. A. (2005). Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporosis International*, 16(1), 1321-1329.
79. Yetim, U. (1993). Life satisfaction: A study based on the organization of personal projects. *Social Indicators Research*, 29, 277-289.
80. Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Gomes, D., Bernardo, L. M., Kirkcaldy, B. D., Barbosa, T. M. and others. (2011). Effects of Pilates-Based Exercise on Life Satisfaction, Physical Self-Concept and Health Status in Adult Women. *Women & Health*, 51(3), 240-255.
81. Stalnacke, B. M. (2011). Life satisfaction in patients with chronic pain – relation to pain intensity, disability, and psychological factors. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 7, 683-689.
82. Bozan, Ö., Koçyiğit, F., Cankurtaran, F., El, Ö., Gülbahar, S., Peker, Ö. (2010). Postmenopozal Osteoporozda Egzersiz Eğitiminin Kas Kuvveti ve Dengeye Etkisi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 13(2), 92-98.
83. Eskiuyurt, N. (2009). Osteoporoz Rehabilitasyonunda Fiziksel Aktivite ve Beslenme. *Türkiye Klinikleri Journal of Gynecology and Obstetrics-Special Topics*, 2(3), 95-100.
84. Baysal, Ö. (2009). Osteoporozda Egzersizin Önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*, 2(1), 62-67.

85. Hepgüler, A. S., Gökay, D. Z. (2012). Osteoporozdan Korunma ve Tedavi Yöntemleri. Ataman Ş., Yalçın P. (Ed. ). *Romatoloji* (s. 1113-1124). Ankara: MN. Medikal & Nobel Tıp Kitapevi.
86. Alp, A., Cansever, Ş., Görgeç, N., Yurtkuran, M., Topsaç, T. (2009). Effects of Tai Chi Exercise on Functional and Life Quality Assessments in Senile Osteoporosis. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 29(3), 687-695.
87. Rotstein, A., Harush, M., Vaisman, N. (2008). The effect of a water exercise program on bone density of postmenopausal women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3), 352-359.
88. Otman, A. S. (2006). Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. Ankara: Meteksan A. Ş.
89. Altan, L., Korkmaz, N., Dizdar, M., Yurtkuran, M. (2011). Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*.
90. Bryan, M., Hawson, S. (2003). The benefits of Pilates exercise in orthopaedic rehabilitation. *Techniques in Orthopaedics*, 18(1), 126-129.
91. Yakut, E., Vardar Yağlı, N., Akdoğan, A., Kiraz, S. (2006). Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Pilates Egzersizlerinin Rolü: Bir Pilot Çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(2), 51- 61.
92. Muscolino, J. E., Cipriani, S. (2004). Pilates and the “powerhouse”-1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 15-24.
93. Smith, K., Smith, E. (2005). Integrating Pilates-based core strengthening into older adult fitness programs: implications for practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 21(1), 57-67.
94. Tot Ş. (2004). Osteoporozun Psikiyatrik Yönleri. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 5, 45-49.
95. Anderson, B. D., Spector, A. (2005). Introduction to Pilates-Based Rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy*.
96. Eyigör, S., Karapolat, H., Yeşil, H., Uslu, R., Durmaz, B. (2010). Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46 (4), 481-487.
97. Culligan, P. J., Scherer, J., Dyer, K., Priestley, J. L., Guignon-White, G., Delvecchio, D. and others. (2010). A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscle training to a Pilates exercise program for improving pelvic muscle strength. *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*, 21 (4), 401-408.
98. Altan, L., Korkmaz, N., Bingol, U., Gunay, B. (2009). Effect of pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(12), 1983-1988.

99. Ekici, G., Yakut, E., Akbayrak, T. (2008). Fibromiyaljili Kadınlarda Pilates Egzersizleri ve Konnektif Doku Manipulasyonunun Ağrı ve Depresyon Üzerine Etkileri: Rastgele Kontrollü Çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 19(2), 47-54.
100. Levine, B., Kaplanek, B., Jaffe, W. L. (2009). Pilates training for use in rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a preliminary report. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 467 (6), 1468-1475.
101. Merrithew, M. (2009). Pilates for pain management. *Rehab Management*, 22 (2), 26-27.
102. La Touche, R., Escalante, K., Linares, M. T. (2008). Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates Method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 12 (4), 364-370.
103. Tunca Yılmaz, Ö., Yakut, Y., Uygur, F., Uluğ, N. (2011). Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve Test-tekrar Test Güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 22(1), 44-49.
104. Zengin, A. (2007). Kronik Mekanik Bel Ağrılı Hastaların Rehabilitasyonunda Pilates'e Dayalı Egzersizlerin Etkinliği İstanbul. Yüksek lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
105. Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U., Silitertpisan, P. (2011). Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(1), 16-22.
106. Segal, N. A., Hein, J., Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1977-1981.
107. Kuo, Y. L., Tully, E. A., Galea, M. P. (2009). Sagittal Spinal Posture After Pilates-Based Exercise in Healthy Older Adults. *SPINE*, 34(10), 1046-1051.
108. Bird, M. L., Hill, K. D., Fell, J. W. (2012). A Randomized Controlled Study Investigating Static and Dynamic Balance in Older Adults After Training With Pilates. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 43-49.
109. Can, Z. (2007). Pilates Egzersizlerinin Koroner Arter Bypass Cerrahisi Sonrası Akut Dönem Rehabilitasyonunda Hastanın Ağrı Algılaması ve Fonksiyonelliği Üzerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
110. Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., Kennedy, K. L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11, 238-242.
111. Rodrigues, B. G. S., Cader, S. A., Torres, N. V. O. B., Oliveira, E. M., Dantas, E. H. M. (2010). The Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 14, 195-202.
112. Şimşek, D., Katırcı, H. (2011). Pilates Egzersizlerinin Postural Stabilite ve Spor Performansı Üzerine Etkileri: Sistemik Bir Literatür İncelemesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 58-71.

113. Gladwell, V., Head, S., Haggart, M., Beneke, R. (2006). Does a Program of Pilates Improve Chronic Non-Specific Low Back Pain? *Journal of Sports Rehabilitation*, 15, 338-350.
114. Kori, S. H., Miller, R. P., Todd, D. D. (1990). Kinesiophobia: a new view of chronic pain behaviour. *Pain Management*, 3, 35-42.
115. Kılınç, S., Torun, F. (2011). Türkiye’de Klinikte Kullanılan Depresyon Değerlendirme Ölçekleri. *Dirim Tıp Gazetesi*, 86(1), 39-47.
116. Kvist, J., Ek, A., Sporrstedt, K., Good, L. (2005). Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 13, 393-397.
117. Swinkels-Meewisse, I. E. J., Roelofs, J., Oostendorp, R. A. B., Verbeek, A. L. M., Vlaeyen, J. W. S. (2006). Acute low back pain: pain-related fear and pain catastrophizing influence physical performance and perceived disability. *Pain*, 120, 36-43.
118. Goubert, L., Crombez, G., Van Damme, S., Vlaeyen, J. W. S., Bijttebier, P., Roelofs, J. (2004). Confirmatory factor analysis of the Tampa Scale for Kinesiophobia: invariant two-factor model across low back pain patients and fibromyalgia patients. *Clinical Journal of Pain*, 20, 103–110.
119. Dizmek, P. (2011). Ankilozan Spondilitli Bireylerde Egzersizle İlişkili Sitokin Profiline Tanımlanması: 3 Aylık Takip. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
120. Roelofs, J., Goubert, L., Peters, M. L., Vlaeyen, J. W. S., Crombez, G. (2004). The Tampa Scale for Kinesiophobia: further examination of psychometric properties in patients with chronic low back pain and fibromyalgia. *European Journal of Pain*, 8, 495–502.
121. Michelson, D., Stratakis, C., Hill, L., Reynolds, J., Galliven, E., Chrousos, G. and others. (1996). Bone mineral density in women with depression. *New England Journal of Medicine*, 335, 1176–1181.
122. Heuts, P. H. T. G., Vlaeyen, J. W. S., Roelofs, J., Bie, R. A., Aretz, K., Weel, C. and others. (2004). Pain-related fear and daily functioning in patients with osteoarthritis. *Pain*, 110, 228–235.
123. Cindaş, A. (2001). Yaşlılarda Egzersiz Uygulamasının Genel İlkeleri. *Geriatrici*, 4(2), 77-84.
124. Nederhand, M. J., Ijzerman, M. J., Hermens, H. J., Turk, D. C., Zilvold, G. (2004). Predictive value of fear avoidance in developing chronic neck pain disability: consequences for clinical decision making. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 496–501.
125. Svensson, G. L., Lundberg, M., Östgaard, H. C., Wendt, G. K. (2011). High degree of kinesiophobia after lumbar disc herniation surgery. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica Journal*, 82 (6), 732–736.
126. Wall, P. D., Melzack, R. (1984). *Testbook of Pain*. Edinburg: Churchill Livingstone.

127. Yakut, Y., Yakut, E., Bayar, K., Uygur, F. (2007). Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Clinical Rheumatology*, 26, 1083-1087.
128. Pollard, C. A. (1984). Preliminary validity study of the pain disability index. *Perceptual and Motor Skills*, 59(3), 974.
129. Fairbank, J. C., Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry Disability Index. *Spine*, 25(22), 2940-2952.
130. Yakut, E., Düger, T., Öksüz, C., Yorukan, S., Üreten, K., Turan, D. ve diğerleri. (2004). Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*, 29, 581-585.
131. Miyakoshi, N., Itoi, E., Kobayashi, M., Kodama, H. (2003). Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporosis International*, 14, 1007-1012.
132. Şahin, F., Yılmaz, F., Özmaden, A., Kotevoğlu, N., Şahin, T., Kuran, B. (2008). Reliability and Validity of the Turkish Version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31(1), 32-37.
133. Madureira, M. M., Takayama, L., Gallinaro, A. L., Caparbo, V. F., Costa, R. A., Pereira, R. M. (2007). Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 18(4), 419-25.
134. Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991). The Timed Up&Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142-148.
135. Jones, C. J., Rikli, R. E., Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 70, 113-119.
136. Jones, C. J., Rikli, R. E., Max, J., Noffal, G. (1998). The reliability and validity of a chair sit and reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults.
137. Lips, P., Cooper, C., Agnusdei, D., Caulin, F., Egger, P., Johnell, O. and others. Quality of life in patients with vertebral fractures: validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis QUALEFFO. *Osteoporosis International*, 1999, 10, 150-160.
138. Koçyiğit, H., Gülseren, Ş., Erol, A., Hizli, N., Memiş, A. (2003). The reliability and Validity of the Turkish Version of Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Journal of Clinical Rheumatology*, 22,18-23.
139. Zigmond, A. S., Snaith, P. R. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370.
140. Aydemir, Ö. (1997). Validity and Reliability of Turkish Version of Hospital Anxiety and Depression Scale. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 8(4).

141. Ferreira, O. N., Arthuso, M., Silva, R., Pedro, A. O., Neto, A. M. P., Costa-Paiva, L. (2009). Quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: Correlation between QUALEFFO 41 and SF-36. *Maturitas*, 62, 85–90.
142. Küçükdeveci, A. A., Şahin, H., Ataman, Ş., Griffiths, B., Tennant, A. (2004). Issues in Cross-Cultural Validity: Example From the Adaptation, Reliability, and Validity Testing of a Turkish Version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*, 51(1), 14–19.
143. Hübscher, M., Vogt, L., Schmidt, K., Fink, M., Banzer, W. (2010). Perceived pain, fear of falling and physical function in women with osteoporosis. *Gait & Posture*, 32, 383–385.
144. Friedman, P., Eisen, G. (2005) *The pilates method of Physical and mental conditioning*. Penguin books ltd., London, England.

