

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI



**Osteoporotik Vertebra Kırığı Olan Bireylerde Egzersiz
Eğitiminin Etkisi**

Yasemin SALKIN

DOKTORA TEZİ

**GAZİANTEP
2023**



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**Osteoporotik Vertebra Kırığı Olan Bireylerde Egzersiz
Eğitiminin Etkisi**

YASEMİN SALKIN

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalının
Doktora Programı İçin Öngördüğü

DOKTORA TEZİ

Olarak hazırlanmıştır

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Zerrin PELİN

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT OF PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION**

**THE EFFECT OF EXERCISE TRAINING ON INDIVIDUALS
WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURE**



YASEMİN SALKIN

PHD THESIS

**Advisor
Prof. Dr. Zerrin PELİN**



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ KABUL VE ONAY FORMU

..... .Anabilim Dalı Yüksek Lisans / Doktora Programı öğrencisi
..... tarafından hazırlanan “.....” başlıklı
tez,...../...../..... tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak
jürimiz tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	
Jüri Başkanı	
Jüri Üyesi	
Jüri Üyesi	
Jüri Üyesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. M.Serhat YENİCE
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Yasemin SALKIN

Tarih:

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

OSTEOPOROTİK VERTEBRA KIRIĞI OLAN BİREYLERDE
EGZERSİZ EĞİTİMİNİN ETKİSİ

Yasemin SALKIN

DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Zerrin PELİN

ÖZET

Yasemin SALKIN. OsteoporotikVertebra Kırığı Olan Bireylerde Egzersiz Eğitiminin Etkisi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Gaziantep 2023. Bu çalışma osteoporotikvertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin ağrı, yaşam kalitesi, fiziksel performans, depresyon, kinezyofobi ve uyku kalitesine etkilerinin incelemek amacıyla yapıldı. Çalışmaya Osteoporotikvertebra kırığı olan 44 hasta dahil edildi. Hastalar basit randomizasyon yöntemi ile çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna 12 hafta boyunca haftada 2 gün kuvvetlendirme ve denge egzersizlerinden oluşan egzersiz eğitimi verildi. Kontrol grubunda yer alan hastaların günlük yaşam aktivitelerine aynı şekilde devam etmeleri istendi. Tedavi öncesi ve sonrası hastaların ağrılarının duyuşal ve duygusal boyutlarını değerlendirmek amacıyla Shorth Form McGill Ağrı Ölçeği kullanıldı. Yaşam kalitesi değerlendirmesinde vertebra kırığı olan hastalara uygun olduğu gösterilen osteoporozla özgül QUALEFFO-41 anketi kullanıldı. Fiziksel performans değerlendirmesi için klinikte kolaylıkla uygulanabilen 6 dakika yürüme testi uygulandı. Hastaların depresyon değerlendirmesi Beck Depresyon Ölçeği ile, fonksiyonel kayıplarının değerlendirmesi Oswestry Özürlülük İndeksi ile, hareket ya da tekrar yaralanma korkularının değerlendirmesi ise Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanılarak yapıldı. Bu değerlendirmelere ek olarak hastaların uyku kalitesinin ve uykululuk durumlarının belirlenmesi içinPittsburg Uyku Kalitesi İndeksi ve Epworth Uykululuk Ölçeği kullanıldı. Ağrı değerlendirme sonuçları her iki grupta da iyileşmeyi gösterdi ancak çalışma grubunda anketin her alt parametresinde iyileşme belirlendi ($p<0,01$). Çalışma grubunda yer alan hastalara uygulanan eğitimin yaşam kalitesini arttırmadaki etkisi diğer gruba göre daha fazlaydı ($p<0,01$). Çalışma grubunda yer alan hastaların semptomlarında kontrol grubuna göre anlamlı düzelme görüldü. Çalışma grubunda tedavi sonrası fiziksel performans, depresyon, özürlülük, kinezyofobideki düzelme diğer gruba göre daha fazlaydı ($p<0,05$). Uyku kalitesi ve uykululuk anket puanları çalışma grubunda azalma göstermesine rağmen, gruplar arasında sonuçlar benzerlik gösterdi. ($p>0,05$). Uygulanan egzersiz protokolünün ağrı, yaşam kalitesi, fiziksel performans, depresyon, özürlülük, kinezyofobi üzerinde daha etkili olduğu ve protokolün tedavi programlarının içerisinde yer alabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, Vertebral Kırık, Egzersiz, Konservatif Tedavi, Rehabilitasyon

HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION

THE EFFECT OF EXERCISE TRAINING ON INDIVIDUALS
WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURE

YASEMİN SALKIN

PHD THESIS

Advisor
Prof. Dr. Zerrin PELİN

ABSTRACT

Yasemin SALKIN. The Effect of Exercise Training on Individuals with Osteoporotic Vertebral Fracture, Hasan Kalyoncu University, Graduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, PHD Thesis, Gaziantep 2023. This study aimed to determine the effects of exercise training on pain, quality of life, physical performance, depression, kinesiophobia and pain in individuals with osteoporotic vertebral fractures. It was done to examine the effects on sleep quality. Forty-four patients with osteoporotic vertebral fractures were included in the study. The patients were divided into two groups as exercise training group and control group by simple randomization method. Exercise training consisting of strengthening and balance exercises was given to the exercise training group 2 days a week for 12 weeks. The patients in the control group were asked to continue their activities of daily living in the same way. Pain assessment before and after treatment was performed using the Short Form McGill Pain Scale. The Osteoporosis-specific QUALEFFO-41 questionnaire was used for quality of life assessment. For physical performance evaluation, a 6-minute walk test was applied. Depression was evaluated with the Beck Depression Scale, functional losses were evaluated with the Oswestry Disability Index, and the fear of movement was evaluated using the Tampa Kinesiophobia Scale. In addition to these evaluations, the Pittsburg Sleep Quality Index and Epworth Sleepiness Scale were used to determine the sleep quality and sleepiness of the patients. Pain assessment results showed improvement in both groups, but improvement was determined in every sub-parameter of the questionnaire in the exercise group ($p < 0.01$). The effect of the education applied to the patients in the exercise group on increasing the quality of life was higher than the other group ($p < 0.01$). Patients in the exercise training group showed better recovery than the control group. The improvement in physical performance, depression, disability, and kinesiophobia was higher in the study group than in the other group ($p < 0.05$). Although sleep quality and sleepiness questionnaire scores decreased in the exercise group, results were similar between the groups ($p > 0.05$). It was concluded that the exercise protocol applied was more effective on pain, quality of life, physical performance, depression, disability, kinesiophobia and that the protocol could be included in the treatment programs.

Keywords: Osteoporosis, Vertebral Fracture, Exercise, Conservative Treatment, Rehabilitation

TEŞEKKÜR

Tez dönemi boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana farklı bakış açıları kazandıran, içeriğin belirlenmesinde, düzenlemelerinde ve yorumlamalarında katkılarıyla bu süreçte her zaman destek olan çok değerli hocam, saygıdeğer danışmanım **Sayın Prof. Dr. Zerrin PELİN'e**

Tez konumun belirlenmesinde, istatistiksel analizinde yardımlarını esirgemeyen, yorumları ve bakış açısıyla katkıda bulunan beni her zaman motive eden çok değerli hocam **Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a**

Doktora eğitimimin başlangıcından tez dönemime kadar danışman hocam olan, her konuda bilimsel ve manevi desteğini gördüğüm sevgi dolu hocam **Sayın Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR' a**

Tez izleme komitesinde yer alarak eleştiri ve yönlendirmeleriyle tezi geliştiren, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen **Sayın Prof. Dr. Tülay ORTABAĞ'a**

Katılımcılara ulaşmamda desteğini esirgemeyen, Mersin Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde görev yapan **Uzm. Dr. Pınar Müge ALTINKAYA'ya**

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan, sabırla egzersizlerini tamamlayan çalışmamın gerçekleşmesini sağlayan hastalarım,

Zaman zaman zorlu geçen bu süreçte sevgisiyle bana güç veren, beni asla yalnız bırakmayan, hayat arkadaşım, sevgili eşim **Mehmet Enes SALKIN'a**

Bugüne gelmemde üzerimde sonsuz emeği olan, desteklerini hep hissettiren biricik ailem **İsra TEZCAN, Sabahattin TEZCAN, Melisa TEZCAN, Türkan SALKIN ve Latif SALKIN'a** teşekkürlerimi sunarım.

Oğlum Ali SALKIN'a ithafen...

ÖNSÖZ



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ.....	IV
ŞEKİL DİZİNİ.....	VIII
TABLO DİZİNİ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1 GİRİŞ.....	1
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	4
2.1 Kemik Yapısı ve Metabolizması.....	4
2.1.1 Osteoprogenitör Hücre.....	4
2.1.2 Osteoblastlar.....	4
2.1.3 Osteoklastlar.....	5
2.1.4 Osteositler.....	5
2.2 Kemğin Yeniden Yapılanması (Remodeling).....	6
2.3 Osteoporoz.....	7
2.3.1 Osteoporozun Tanımı.....	7
2.3.2 Osteoporozun Sınıflandırılması.....	9
2.3.2.1 Primer Osteoporoz.....	10
2.3.2.2 Sekonder Osteoporoz.....	10
2.3.3 Osteoporozun Epidemiyolojisi.....	11
2.3.4 Osteoporozun Etyolojisi ve Risk Faktörleri.....	12
2.3.5 Osteoporoz Patofizyolojisi.....	13
2.3.6 Osteoporozda Klinik Bulgular.....	14
2.4 Osteoporoz ve Osteoporotik Kırık.....	15
2.4.1 Osteoporotik Vertebra Kırıkları.....	16
2.4.2 Osteoporotik Kırıklarda Tedavi.....	18
2.4.2.1 Yaşam Tarzı Değişiklikleri.....	18
2.4.2.2 Farmakolojik Tedavi.....	18
2.4.2.3 Cerrahi Tedavi.....	19
2.4.2.4 Fizyoterapi Rehabilitasyon.....	19
3 BİREYLER VE YÖNTEM.....	21
3.1 Bireyler.....	21
3.2 Yöntem.....	24

3.2.1 Değerlendirmeler	24
3.2.2 Egzersiz Eğitimi	28
3.3 İstatistiksel Analiz.....	34
4 BULGULAR.....	35
4.1 Genel Demografik Bilgiler	35
4.2 Hastaların Ağrı Değerlendirmelerine Ait Bulgular.....	36
4.3 Hastaların Yaşam Kalitesi Değerlendirmelerine Ait Bulgular.....	39
4.4 Hastaların 6 Dakika Yürüme Testine Ait Bulgular.....	43
4.5 Hastaların Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular	45
4.6 Hastaların Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarına Ait Bulgular.....	47
4.7 Hastaların Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular	49
4.8 Hastaların Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarına Ait Bulgular.....	51
4.9 Hastaların Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular.....	52
5 TARTIŞMA.....	55
6 LİMİTASYONLAR.....	69
7 SONUÇ VE ÖNERİLER	70
8 KAYNAKLAR	72
9 EKLER	85
EK-1 Etik Kurul Kararı.....	85
EK-2 Kurum İzin Yazısı	86
EK-3 Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu	87
EK-4 Veri Toplama Formu.....	88
EK-5 İntihal Raporu Formu.....	88
EK 6 Özgeçmiş	102

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1 Kemiğin Yeniden Şekillenmesi	7
Şekil 2.2 Normal- Osteopeni ve Osteoporotik Kemiğin Şematik Gösterimi	8
Şekil 2.3 Tip 1 ve Tip 2 Osteoporozun İskelet Tutulumundaki Farklılıklar	11
Şekil 2.4 Vertebral Kırıklar	15
Şekil 2.5 Osteoporozla Bağlı Vertebra Deformiteleri	16
Şekil 3.1 Çalışmanın Akış Diyagramı	23
Şekil 3.2 6 DYT Uygulanışı	26
Şekil 3.3 Squat	30
Şekil 3.4 Step Up	31
Şekil 3.5 Step UpSideways	31
Şekil 3.6 Upright Row	31
Şekil 3.7 Chest Press.....	32
Şekil 3.8 Biceps Curl	32
Şekil 3.9 M.Transversus Abdominus Kuvvetlendirme.....	32
Şekil 3.10 Gözler Açık Tandem Duruş	32
Şekil 3.11 Gözler Açık Semitandem Duruş	32
Şekil 3.12 Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma	33
Şekil 3.13 Gözler Kapalı Tandem Duruş	33
Şekil 3.14 Gözler Kapalı Semitandem Duruş	33
Şekil 3.15 Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma	33
Şekil 3.16 Parmak Ucu Yürüme	33
Şekil 3.17 Topuk Yürüme	33
Şekil 3.18 Tandem Yürüme	34

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1 Dünya Sağlık Örgütü Osteoporoz Tanımı	8
Tablo 2.2 Osteoporozun Sınıflaması.....	9
Tablo 2.3 Etiyolojiye Göre Osteoporoz Sınıflaması	9
Tablo 2.4 Riggs ve Melton Sınıflaması	9
Tablo 2.5 Osteoporoz ve Osteoporotik Kırıklar İçin Tanımlanmış Risk Faktörleri	12
Tablo 2.6 Kanada Rehberine Göre Osteoporoz Risk Faktörleri	13
Tablo 2.7 FRAX Risk Faktörleri	13
Tablo 4.1 Grupların Demografik Özellikleri	35
Tablo 4.2 Grupların Cinsiyete göre Dağılımları	35
Tablo 4.3 Hastalardaki Osteoporotik Vertebra Kırığı Bölgeleri.....	36
Tablo 4.4 Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı Ölçümlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.5 Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.6 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.7 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Ağrı Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.8 Grupların Ağrı Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.9 Grupların Tedavi Sonrası Ağrı Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması	38
Tablo 4.10 Hastaların Tedavi Öncesi Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.11 Hastaların Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.12 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.13 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	41
Tablo 4.14 Grupların Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.15 Grupların Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması.....	42

Tablo 4.16 Çalışma ve Kontrol Grubu İçin Etki büyüklüğü Analizi Sonuçları.....	43
Tablo 4.17 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.18 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	44
Tablo 4.19 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	44
Tablo 4.20 Grupların 6 Dk Yürüme Testi Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	45
Tablo 4.21 Grupların Tedavi Sonrası 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Kendi İçinde Karşılaştırılması	45
Tablo 4.22 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması	45
Tablo 4.23 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	46
Tablo 4.24 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.25 Grupların Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	46
Tablo 4.26 Grupların Tedavi Sonrası Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması	47
Tablo 4.27 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.28 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	48
Tablo 4.29 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	48
Tablo 4.30 Grupların Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	48
Tablo 4.31 Grupların tedavi sonrası Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının kendi içinde karşılaştırılması	49
Tablo 4.32 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	49

Tablo 4.33 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	50
Tablo 4.34 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.35 Grupların Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	50
Tablo 4.36 Grupların Tedavi Sonrası Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması	51
Tablo 4.37 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.38 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	51
Tablo 4.39 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	52
Tablo 4.40 Grupların Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	52
Tablo 4.41 Grupların tedavi sonrası Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının kendi içinde karşılaştırılması	52
Tablo 4.42 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.43 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması	53
Tablo 4.44 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.45 Grupların Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması	54
Tablo 4.46 Grupların Tedavi Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

6 DYT	6 Dakika Yürüme Testi
BDÖ	Beck Depresyon Ölçeği
DEXA	Dual X-Ray Absorbsiyometre
DKK	Doruk Kemik Kütlesi
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EUÖ	Epworth Uykululuk Ölçeği
KMY	Kemik Mineral Yoğunluğu
Max	Maximum
Min	Minimum
OVF	OsteoporotikVertebra Kırığı
PUKİ	Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi
QUALEFFO-41	Avrupa Osteoporoz Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi
SS	Standart Sapma
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
X	Aritmetik Ortalama

1 GİRİŞ

Osteoporoz, kemiklerin yoğunluğunda azalma ve yapısal bozulmaya bağlı olarak kırık riskinin arttığı bir sistemik hastalıktır (1). “Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), osteoporozu, kemik mineral yoğunluğunun (KMY) genç yetişkinlere göre 2.5 standart sapmadan daha düşük olması olarak tanımlamaktadır”. Osteoporoz, özellikle omurga kırığı gibi komplikasyonlar nedeniyle fiziksel, psikolojik, sosyal ve ekonomik sorunlara yol açar. Zamanla, bu komplikasyonların sonucu olarak hastalar arasında sosyal izolasyon, işlev kaybı, yetersizlik, depresyon, memnuniyetsizlik ve anksiyete gibi sorunlar ortaya çıkar. Bu nedenle osteoporozun klinik önemi, düşük kemik kütlelerinin kendisinde değil, kırık riskinin ortaya çıkmasında yatmaktadır (2).

Osteoporozlu hastalar kemiklerinin incelmekte olduğunu algılayamadıkları ve bu süreç ağırlı veya sınırlayıcı olmadığı için genellikle "sessiz hastalık" olarak adlandırılır. Osteoporotik omurgada, vertebra kırıkları genellikle herhangi bir belirgin stres olmaksızın meydana gelir. Osteoporozdaki artışa paralel olarak osteoporotik kırık oranları da artmaktadır (3).

Vertebra kırıkları en yaygın osteoporotik kırıklardır. Vertebral kolonun herhangi bir bölgesinde meydana gelebilirler, ancak çoğunlukla torakal bölge gibi vertebra'nın daha sert ve daha esnek bölümleri arasındaki geçiş noktalarında torasik ve lomber kısmında görülür (4).

Osteoporotik vertebra kırıkları, morbidite (örn. ağrı, düşük yaşam kalitesi) ve mortalitede artışa yol açmaktadır. “Terapötik egzersiz, ağrıyı azaltmak ve fonksiyonel hareketi yeniden sağlamak için vertebra kırıkları olan hastalar için sıklıkla önerilen, farmakolojik olmayan konservatif bir tedavidir. Egzersizin bu kişilerde yaşam kalitesini iyileştirmede ve yeni kırık olasılığını azaltmada etkili bir role sahip olabileceğini gösteren ön çalışmalar mevcuttur”. Omurga kırığı olan kişilerde, kısa süreli (6-10 hafta) egzersiz programlarından sonra ağrının azaldığına dair birkaç yayın bulunmaktadır ancak veriler daha uzun süreli (12-24 hafta) egzersizden sonra bildirilen etkilerde belirsizlik olduğunu düşündürmektedir. “Veriler oldukça azdır ve çalışmaların tamamında başlangıçta şiddetli ağrıları olan bireyler değerlendirilmemiştir”. Vertebra kırığı olan bireylerde ağrıyı inceleyen sadece dört çalışma vardır (5-8). Bir tanesinde egzersize katılan 1000 kişiden 84'ünden azında kırık bulunuyordu. Çalışma grubundaki 4 kişiye, kontrol grubunda

vertebral ya da vertebral olmayan kırığı olan 7 kişi karşılık gelmekteydi (9). Diğer iki çalışmada egzersiz ve kontrol grupları için ağrı sonuçları açısından fark bulunmadı. VAS ağrı ölçeğinde 1 puan ve %15'lik bir değişiklik gözlemlendi (10). Bir tanesi 4 haftalık egzersizi içeren çok bileşenli bir fizik tedavi müdahalesiydi ancak sonuç ölçütlerindeki değişkenlik, takip süresi ve uygulanan müdahaleler çok çeşitli olduğundan veriler bir havuzda toplanamamıştır ve egzersizin ağrı üzerindeki etkilerine dair kanıtların kalite değerlendirmesi çok düşük olmaktadır (11).

“Egzersizin osteoporotik kırıklar ve yan etkileri üzerindeki etkilerini belirlemek için literatürde yeterli kanıt bulunmamaktadır”. Güncel değerlendirme makaleleri egzersizin, vertebra kırığı olan bireylerde fiziksel performansı, özellikle de Zamanlı Kalk Yürü testinde geliştirdiğine dair orta kalitede kanıtlar ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Zamanlı Kalk Yürü testinde 1 saniyelik iyileşme klinik olarak önemli bir gelişme değildir. Zamanlı Kalk Yürü testinde kronik kas iskelet sistemi rahatsızlıkları için klinik olarak anlamlı fark 1,4 saniye ile 3,4 saniye arasındadır. Vertebral kırığı olan kişiler için klinik olarak önemli fark belirlenmemiştir (12). Bireysel çalışmalar bazı ağrı ve hastalığa özgü yaşam kalitesi sonuçları için faydalar bildirmiş olsa da bulgular klinik olarak anlamlı iyileşmeleri temsil etmemektedir. Bennell 2010 yılında yaptığı çalışmada (8), egzersizin QUALEFFO-41 fiziksel işlev skoru üzerinde bir etkisi olduğunu göstermiş ancak Bergland 2011'de yaptığı çalışmada (13) yaşam kalitesi değerlendirmesinde çalışma grubu ile kontrol grubu arasında fark göstermemiştir. Ayrıca başka bir çalışmada kontrol grubundaki QUALEFFO-41 toplam puan ortalamasının 31,8 olduğu gösterilmiş ve egzersiz ve kontrol grupları arasındaki değişimin -2,9 ile -8,9 puan aralığında olduğu bulunmuştur. 52 haftanın sonunda iki grup arasında yaşam kalitesi değerlerinde anlamlı bir fark gösterilmemiştir (14). QUALEFFO-41 anketi için de klinik olarak önemli fark belirlenmemiştir. Tutarsız bulgular, çalışma sınırlamaları ve kesin olmayan tahminler nedeniyle çok düşük kaliteli sonuçlar dikkatli değerlendirilmelidir (15).

Az sayıda çalışma ve çalışmalardaki değişkenlik, sonuçları bir araya getirme veya sonuç çıkarma becerimizi sınırlamaktadır. Erkeklerde vertebra kırığı sonrası egzersizin etkilerinin gösterildiği az çalışma vardır. Kırık ve düşme insidansını azaltmak ve vertebra kırığı olan bireyler için hasta odaklı sonuçları (ağrı, fonksiyonellik) iyileştirmek için egzersizin güvenliğini ve etkililiğini bildirmek için yüksek kaliteli randomize çalışmalar gereklidir.

“Bundan dolayı çalışmamızda amaç osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda 12 haftalık egzersiz eğitiminin etkinliğini değerlendirmektir. Egzersiz yapacak hasta grubu hiçbir tedavi almayan-egzersiz yapmayan bireylerle karşılaştırılacaktır”.

Egzersizin ağrı, fiziksel performans, yaşam kalitesi, depresyon durumu, fonksiyon kaybı, kinezyofobi ve uyku kalitesine etkilerinin ortaya konması hedeflenmektedir.

Çalışmamızın hipotezleri;

1.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda ağrıyı azaltır.

2.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda yaşam kalitesi ve fiziksel performansı artırır.

2.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda depresyon durumunu iyileştirir ve kişinin iyilik halini artırır.

3.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda kişinin fonksiyon kaybının azaltılmasında etkilidir.

4.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda kinezyofobinin iyileştirilmesinde etkilidir.

5.Hipotez: Egzersiz eğitimi osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda gündüz uykululuğunu azaltır ve uyku kalitesini artırır.

2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Kemik Yapısı ve Metabolizması

Kemik dokusu, kalsiyum ve fosfat gibi minerallerin kollajen iskeletiyle birleştiği sürekli değişen, özelleşmiş ve canlı bir dokudur. Temel işlevi vücuda destek sağlamaktır. Beyin ve omurilik gibi hayati yapıları korumakta temelde kalsiyum gibi birçok mineral için depo görevi üstlenmektedir. Kalsiyumun %99'u ile fosfatın %85'ini, ayrıca magnezyumun %50'sini kemikler depolamaktadır (16).

Kemik dokunun kortikal ve trabeküler olmak üzere iki çeşit makroskopik yapısı bulunmaktadır. Kortikal kemik dış tarafta yer almakta, iskeletin %80'ini oluşturmaktadır. Kortikal kemik iskelete mekanik dayanıklılık ve koruma sağlayan bir yapıdır. Trabeküler kemik, iç tarafta bulunan ve özellikle pelvis ve omurgada metabolik olarak aktif bir bölüm oluşturan bir yapıdır (17). Kemik dokusunun temel hücreleri, mineralize olmuş kemik matriksindeki boşluklarda bulunan osteoblastlar ve osteoklastlardır. Kemik dokusunun diğer hücreleri ise osteoprogenitör hücreler ve osteositlerdir.

2.1.1 Osteoprogenitör Hücre

Osteoprogenitör hücreler, Mezenşim hücrelerinden farklılaşarak fibroblastlara benzer özellik gösterirler. Sürekli olarak mitozla bölünürler ve bir kısmı aynı şekilde korunur. Geriye kalan hücreler, osteoblastları oluştururlar. Bu hücreler kemiklerin tüm yüzeyinde bulunurlar. Kemik yapısının ve gelişiminin sırasında aktif hale gelerek bölünürler ve osteoblast hücrelerine dönüşürler. (18).

2.1.2 Osteoblastlar

Osteoblastlar, kemik yapının hücre dışı matriks sentezinden, kemiğin mineralize olmasından ve matriksin kollajen dışı proteinlerinin üretiminden sorumludur. Osteoblastlar, alkalin fosfataz enzimi bakımından zengin hücrelerdir. Osteoklast aktivitesi ve birikimini düzenlemek için sistemik uyarıları sağlarlar. Kemik yüzeyinde, yan yana tek sıralı diziler oluşturarak basit bir epitel tabakası oluştururlar. Nükleer Faktör kappa B ligandı reseptör aktivatörü (RANKL), osteoblastik hücre yüzeyinde ifade edilir ve osteoklast aktivasyonunu tetiklemek için preosteoklastik hücre yüzeyindeki RANK reseptörüne bağlanır. "Osteoprotegerin ise RANKL'ye bağlanarak RANK'ın aktivasyonunu ve osteoklast formasyonunu engeller. Osteoblastlar, parathormon (PTH),

1,25 dihidroksivitamin D3, interlökin-1 (IL-1), insan büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF), prostaglandin E2 (PGE2), tümör nekroz faktörü (TNF) ve östrojen tarafından uyarılırken; kortikosteroidler tarafından inhibe edilir” (19).

2.1.3 Osteoklastlar

Kemik rezorpsiyonundan sorumlu multi nükleer hücrelerdir. Kalsiyum ve fosfat, kemik çözülmesine yol açan serbestleştirici etkilere sahiptir. Osteoklastların yüzeyi, işlevsel olarak iki farklı bölgeye ayrılmıştır. Saydam bölge, eritilecek kemik yüzeyine sıkı bir şekilde tutunmayı sağlar. Fıçımsı kenar bölgesi ise kemik yıkım sürecini gerçekleştirir. Osteoporoz durumunda, osteoklastlara bağlı kemik yıkımı sadece kemik kütleindeki kayıptan sorumlu değildir. Aynı zamanda osteoklastlar, trabeküler bütünlüğü bozmak için perforasyonlara neden olur ve böylece kemik esnekliğini azaltır (20).

2.1.4 Osteositler

Osteositler, tüm kemik hücreleri arasında sayısı en çok olan hücredir. Osteoblastlardan kaynak alırlar. Kemığın dışında yer alan yaklaşık her 10 osteoblasttan biri, yeni oluşan kemik tarafından tutulur. Matris ve osteoblast böylece bir osteosit haline gelir. Osteositler PTH ve seks hormonları dahil olmak üzere çeşitli hormonlar için reseptörlere sahiptir.

Osteositler, kemikte "lacunae" adı verilen boşlukları doldurur. Uzun sitoplazmik süreçlerin osteositleri birbirine bağlayarak bir dolaşım sistemi oluşturduğu "canaliculi" adı verilen ince kanallarla birbirine ve kemiğin yüzeyine bağlanır. Osteositler, birbirleriyle (nöronlar gibi) ve yüzey hücreleriyle iletişim kurmalarını sağlayan fonksiyonel bağlantılara sahiptir. Birleşik lacunae ve canaliculilerin toplam yüzeyinin 1.200 m² olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle fiziksel yüklenmeye maruz kalan kemikte önce etkilenen hücre grubu osteositlerdir. Yüke bağlı sinyalleri daha sonra farklılaşan ve osteoid salgılayan preosteoblastlara iletirler. “Osteositler osteoblastları, osteoblastlar da osteoklastları aktive ederek kemik rezorpsiyonunu başlatırlar” (18).

Osteositlerin görevleri tam olarak ortaya çıkarılmamıştır fakat kemiklerde organik ve inorganik maddelerin transportunda önemli bir görev üstlendikleri bilinmektedir.

Kritik konumları, mekanosensör hücreler şeklinde fonksiyon göstermelerini sağlamaktadır. Ayrıca mikro kırıkların onarımı ihtiyacını tespit etmelerini sağlar (1).

2.2 Kemiğin Yeniden Yapılanması (Remodeling)

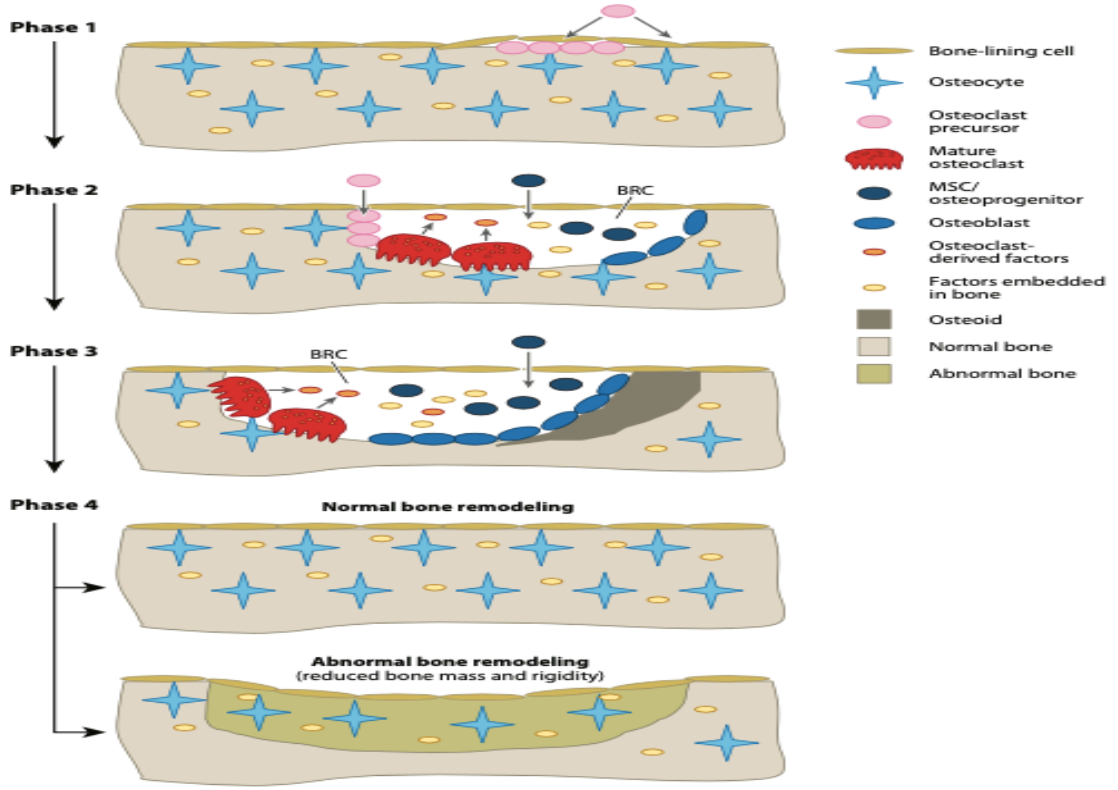
Kemik, hayat boyunca devamlı değişen, mekanik destek sağlayan ve kemik iliği ile beyin gibi önemli organları koruyan canlı bir dokudur. Kemik dokuda hem kemiğin mekanik gücünü hem de kalsiyum homeostazını korumak ve bu kritik fonksiyonların sürekliliğini sağlamak için yeniden modelleme gereklidir (21).

Kemik, osteoklastlar tarafından uzaklaştırılan eski veya hasarlı kemiğin yerine osteoblastlar tarafından oluşturulan yeni kemik ile tekrar şekillenen bir yapıdır. Kemik rezorpsiyon hücreleri olan osteoklastlar, hematopoietik kök hücrelerden (HSC'ler) kaynaklanır ve kemik rezorpsiyonu sırasında kolajeni ve diğer matris proteinlerini çözen katepsin K gibi asitlerin ve proteolitik enzimlerin salgılanmasıyla kemiği bozarlar (22).

Kemik oluşturan hücreler olan osteoblastlar ise, transkripsiyon faktörlerinin sıralı etkisi yoluyla mezenkimal öncüllerin osteoprogenitör köklere bağlanmasından kaynaklanırlar ve sonunda osteositlere farklılaşırlar. Osteoblastlar, hücre dışı proteinlerin (örneğin osteokalsin, alkalın fosfataz, tip I kollajen) sentezlenmesini sağlar ve kemik matriksinin büyük bir kısmını oluşturur. Ekstraselüler matriks başlangıçta mineralize olmayan osteoid olarak salgılanır ve daha sonra kalsiyum fosfatın hidroksiapatit formunda birikmesiyle mineralize hale gelir.

Kemik yeniden şekillenmesi genellikle dört ardışık aşamadan oluşur: aktivasyon aşamasında osteoklast progenitörleri hasarlı kemik yüzeyine çekilir, rezorpsiyon aşamasında olgun osteoklastlar hasarlı kemiği emer, tersine aşamada osteoklastlar geri çekilir ve osteoblast progenitörleri sürece dahil olur, oluşum aşamasında ise olgun osteoblastlar yeni kemik matriksi üretir ve bu matriks mineralize olur. Bu dört aşama, neredeyse tüm yeni kemik oluşumunda gözlenir (23).

“Hemostatik koşullar altında, osteoblast aracılı kemik oluşumu ve osteoklast aracılı kemik rezorpsiyonu arasındaki denge, kemik kütlelerinde veya mekanik kuvvette büyük bir değişiklik olmadan düzenlenir”. Ancak bu denge bozulduğunda kemik anormal bir şekilde yeniden şekillenir ve postmenopozal, diyabetle ilişkili ve glukokortikoid kaynaklı osteoporoz gibi sekonder osteoporoz formları ortaya çıkar (22).



Şekil 2.1 Kemığın yeniden şekillenmesi

(24) (Faz 1: Belirli bir bölgede kemiğin yeniden şekillenmesinin başlatılması/Aktivasyon, Faz 2: Kemik rezorpsiyonu ve aynı anda mezenkimal kök hücreler (MSC'ler) ve osteoprogenitörlerin toplanması, Faz 3:Osteoblast farklılaşması osteoid sentezi, Faz 4: Osteoidin mineralizasyonu ve kemiğin tamamlanması, remodeling. Normal kemik remodeling sürecinde, kemik kütle ve gücünde net bir değişiklik olmaz. Bununla birlikte, bazı patolojik durumlarda anormal kemik yeniden şekillenmesi, örneğin osteoporoz, kemik kütle ve kuvvetinin azalmasına neden olur.)

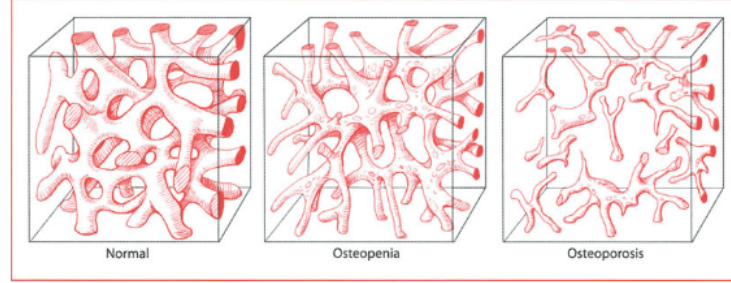
BRC: bone-remodeling compartment (kemiği yeniden biçimlendirme bölgesi)

2.3 Osteoporoz

2.3.1 Osteoporozun Tanımı

Osteoporoz, Jean Georges Lobstein tarafından 1829 yılında "gözenekli kemik" olarak adlandırılmıştır. Daha sonra Albright tarafından 1948'de "kemikte çok az kemik" olarak tanımlanmıştır. 2000 yılında yapılan ilk Osteoporoz konsensus toplantısında ise "kırık riskini artıran, kas-iskelet sistemi bozukluğu ile karakterize edilen kemik gücü kaybı" olarak ifade edilmiştir (25).

“Dünya Sağlık Örgütü, osteoporozu ilerleyici bir sistemik iskelet hastalığı olarak tanımlar; düşük kemik kütlesi ve mikro mimari bozulma ile karakterize olan bu durum, artmış kemik kırılabilirliği ve buna bağlı olarak kırık riskinin artmasıyla ilişkilidir” (26).



Şekil 2.2 Normal- Osteopeni ve Osteoporotik Kemik Şematik Gösterimi (18)

Osteoporozun tanısı, Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan değerlendirmelerle, Dual X-Ray Absorptiometry (DEXA) gibi tanı yöntemleriyle elde edilen sonuçlar ve kırık varlığına dayanmaktadır. Kadın ve erkeklerde tanıda T skoru kullanılırken, çocuklar ve yaşlılarda Z skoru önemlidir.

T-skor = (olgunun kemik mineral yoğunluğu (KMY) değeri- genç erişkin yaş grubu ortalama KMY değeri) / (genç erişkin yaş grubu ortalama KMY değerine ait standart deviasyon).

Z-skor = (olgunun KMY değeri- aynı yaş grubu ortalama KMY değeri) / (aynı yaş grubu ortalama KMY değerine ait standart deviasyon).

Tablo 2.1 Dünya Sağlık Örgütü Osteoporoz Tanımı

Normal	Genç erişkine göre KMY'nun veya kemik mineral içeriğinin 1SD'nin altında
Osteopeni	KMY'nun genç erişkine göre -1 SD ile -2.5 SD arasında
Osteoporoz	KMY'nun genç erişkine göre -2.5 SD'nin altında
Ciddi ya da Yerleşmiş Osteoporoz	KMY'nun genç erişkine göre -2.5 SD'nin üzerinde ve bir veya daha fazla kırık olması

KMY: Kemik mineral yoğunluğu, SD: Standart deviasyon

Osteoporozun bu tanımını KMY'ye odaklansa da daha geniş osteoporoz tanımı, iskelet kırılabilirliğinin azalmış KMY ve düşük kemik kalitesinin ürünü olduğunu vurgular (2).

2.3.2 Osteoporozun Sınıflandırılması

Osteoporoz yaşa, lokalizasyona, kemik tutulumuna, etiyolojiye ve histolojik görünümüne göre sınıflandırılmıştır (1).

Tablo 2.2 Osteoporozun Sınıflaması

Yaş	Juvenil, Yetişkin, Senil
Bölge	Genel, Bölgesel
Etkilenen kemik doku	Trabeküler, Kortikal
Etyoloji	Primer, Sekonder
Hücresele görünüm	Hızlı Döngülü, Yavaş Döngülü

Günümüzde en sık kullanılan sınıflama etiyolojiye göre yapılan sınıflamadır.

Tablo 2.3 Etiyolojiye Göre Osteoporoz Sınıflaması (27)

I. Primer Osteoporoz: • 1 (postmenopozal) • Tip 2 (senil) • İdiyopatik (juvenil tip, adult tip)	4. Beslenme Bozuklukları • Diyetle kalsiyum azlığı • Fazla protein tüketimi
II. Sekonder Osteoporoz: 1. Endokrin Sebepler • Hipogonadizm • Hipertiroidi • Cushing hastalığı • Overagenezisi • Hiperparatiroidi • Diabetes Mellitus	5. Malign hastalıklar 6. İlaç kullanımı • Heparin • Antikonvülzanlar • Glikokortikoidler • Metotreksat
2. Gastrointestinal Sebepler • Subtotal gastrektomi • Kronik obstrüktif sarılık • Malabsorbsiyon • Ağır malnütrisyon	7. İmmobilizasyon 8. Diğer • Alkolizm • Sigara kullanımı • KOAH

Riggs ve Melton osteoporoz sınıflamasını modifiye ederek Tip 1 ve Tip 2 tanımlamalarını yapmışlardır.

Tablo 2.4 Riggs ve Melton Sınıflaması (17)

Tip 1 Osteoporoz	75 yaşın altında görülür. Vertebra ve el bileği kırıkları sıklıkla görülür.
Tip 2 Osteoporoz	75 yaşın üzerinde görülür. Kalça kırıkları sıklıkla görülür.

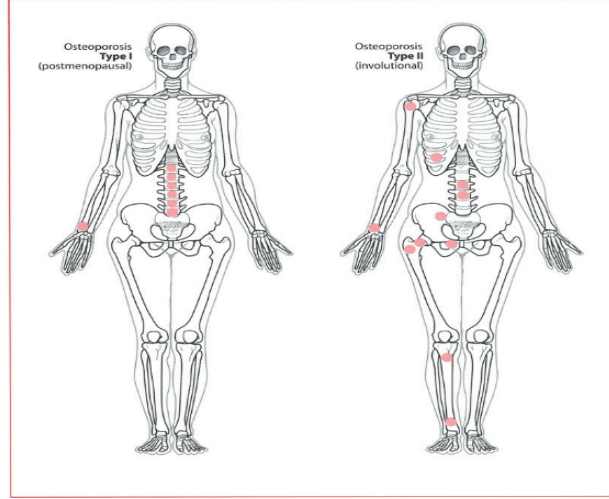
2.3.2.1 Primer Osteoporoz

Primer osteoporozun iki yaygın formu, Tip-1 (postmenopozal) ve Tip-2 (senil) osteoporozdur. Postmenopozal osteoporoz, kadınlarda menepozla birlikte üreme fonksiyonlarının kaybı sonucunda görülür. 75 yaşından önce ortaya çıkan bir osteoporoz formu olarak adlandırılır. Kemik kaybı perimenopozal dönemde hızlı bir şekilde başlar, postmenopozal dönemde 5-8 yıl içinde azalmaya başlar ve sonrasında senil dönemde kemik kaybı hızıyla devam eder. Bu durumun temelinde östrojen eksikliği bulunur. Östrojen, kemikte rezorpsiyon-formasyon döngüsünün sıklığını ve dengeyi kontrol eden temel faktördür. Östrojen, osteoblastlarda ve osteoklastlarda bulunan östrojen reseptörleri aracılığıyla osteoklastik aktiviteyi yavaşlatır. Postmenopozal osteoporozda, trabeküler kemik kaybı daha belirgindir. (2)

Senil osteoporoz, primer osteoporozun yaşlanma ile ilişkili bir alt kolu olarak ortaya çıkar. Kadın ve erkekleri 75 yaşından sonra etkileyen bir osteoporoz türüdür. Patogenezi, yaşa bağlı olarak osteoblast fonksiyonlarında bozulma ve renal ile endokrin yetmezlik rol oynar. Yaşlı popülasyonda kalsiyum emiliminde azalma, deride D vitamini sentezinde azalma, barsakta 1,25 dihidroksivitamin D rezistansı ve intestinal D vitamini reseptörlerinde azalma görülür. Bu faktörlerin etkisiyle iyonize kalsiyumda azalma meydana gelir. Senil osteoporozda hem kortikal hem de trabeküler kemik kaybı gözlenir. Özellikle femur boynu, proksimal tibia ve pelvis kırıkları bu osteoporoz türünde sıklıkla görülür. Nadiren çoklu vertebra kırıkları da meydana gelebilir (28).

2.3.2.2 Sekonder Osteoporoz

Osteoporozun postmenopozal ve senil türlerinin dışında, çeşitli nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan ve birçok gruba dahil olan başka bir osteoporoz çeşidi vardır. Genellikle immobilizasyon sonucu meydana gelir. Farklı hastalıklar, diyetler, ilaçlar, yaşam tarzı gibi faktörler de osteoporozun ortaya çıkmasına neden olabilir (2).



Şekil 2.3 Tip 1 ve Tip 2 Osteoporozun İskelet Tutulumundaki Farklılıklar (18)

2.3.3 Osteoporozun Epidemiyolojisi

İnsan ömrünün uzamasıyla birlikte dünya genelinde kemik yoğunluğu azaldığı için osteoporoz yaygınlığı artmaktadır. Epidemiyolojik veriler, osteoporozun en önemli komplikasyonlarından olan kırıklara odaklanmıştır.

Amerikan Ulusal Osteoporoz Vakfı (National Osteoporosis Foundation (NOF)) Amerika'da 50 yaş üzeri osteoporotik 10 milyon kişinin olduğunu, yaklaşık 34 milyon kişide ise osteopeni olduğunu tahmin etmektedir (29). 50 yaş altında osteoporozu ve osteopenisi olmayan kadınların 80 yaşında %27'sinde osteopeni, %70'inde ise osteoporoz gelişmektedir. Kuzey Amerika'da beyaz kadınlarda 50 yaş sonrası yaşam boyunca %17,5'inde kalça kırığı, %16'sında distal ön kol kırığı %15,6'sında vertebra kırığı beklenmektedir. Erkek bireylerde ise bu oranlar sırasıyla %6, %2,5 ve %5'tir. Birleşik Krallık' ta yaşam boyunca postmenopozal her iki kadından birinde, 50 yaş üzeri her beş erkekte birinde osteoporotik kırık beklenmektedir (30).

Türkiye Osteoporoz Derneği'nin FRACTURK araştırmasında ise 50 yaş üzeri bireylerin yarısında osteopeni, 1/4'ünde ise osteoporoz tespit edilmiştir. Kadın ve erkeklerde osteoporoz sıklığı sırasıyla %12,9 ve %7,5 olarak bulunmuştur. 50 yaş üzeri bireylerin geri kalan yaşamları boyunca kalça kırık riski erkeklerde %3,5, kadınlarda ise %14,6 olarak hesaplanmıştır. Osteoporoz sıklığı 50 yaşında %4'lerde iken 80 yaşında %30'lara çıkmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'de 50 yaş üzeri bireylerde 24 binden fazla kalça kırığı geliştiği ve bunun %73'ünün kadınlarda olduğu ve özellikle 75 yaşından sonra geliştiği belirtilmiştir (31).

2.3.4 Osteoporozun Etyolojisi ve Risk Faktörleri

Osteoporoz, sinsi ilerleyen bir hastalıktır. Risk faktörlerinin erken tespiti ve önleyici programların geliştirilmesi, hastalığın ilerlemesini yavaşlatmak, kırıkları engellemek ve sağlık harcamalarını azaltmak için önemlidir (2).

Osteoporoz ve osteoporotik kırıklar için tanımlanmış risk faktörleri Tablo 2.5'te belirtilmiştir.

Tablo 2.5 Osteoporoz ve Osteoporotik Kırıklar İçin Tanımlanmış Risk Faktörleri (18)

Genetik faktörler: Yaşlanma, düşük doruk kemik kütlesi, kadın cinsiyet, beyaz ırk, erken menopoz, kırılabilir yapı
Yaşam stili: Hareketsiz yaşam, kalsiyum ve D vitamini eksikliği, fazla tuz tüketimi, alkol ve tütün kullanımı
Tıbbi şartlar: İlaçlar (heparin, kortikosteroid vb.), immobilizasyon, amenore
Düşme için risk faktörleri: Dengenin bozulması, normal yürüme paterninin bozulması, kas güçsüzlüğü, bilişsel bozukluklar, sedatif ilaç kullanımı

Osteoporozda, en önemli etken kemik kaybı ve doruk kemik kütlesine ulaşamamadır. Doruk kemik kütlesi, büyüme döneminin sonunda ulaşılan en yüksek kemik kütlesidir. Doruk kemik kütlesi, bireyler arasında farklılık gösterse de en erken 17-18 yaşında ve en geç 35 yaşında elde edilir ve yaşa bağlı osteoporozda kırık riskinin belirleyicisidir (32).

Son çalışmalarda, primer osteoporozda yapısal anormalliklere sahip tip 1 kollajen ve vitamin D reseptörünü kodlayan genlerin varyasyonlarının genetik belirleyiciler olabileceği düşünülmektedir. Geç menarş, erken menopoz, uzun süreli amenore, kısa doğurganlık süresi, cerrahi menopoz, çok sayıda doğum, uzun süreli emzirme ve oral kontraseptif kullanımı üremeye ilgili risk faktörleri arasında yer alır. Fiziksel aktivite kemik yapısını uyarmak için yük bindirirken, genel kondisyonun iyi olması düşme riskini azaltır (33).

Kanada Osteoporoz Tanı ve Tedavi Rehberi, osteoporoz risk faktörlerini major ve minor olarak sınıflandırmaktadır. Bu sınıflama, osteoporoz tanısında ve tedavi protokollerinde önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 2.6 Kanada Rehberine Göre Osteoporoz Risk Faktörleri (34)

Majör Risk Faktörleri	Minör Risk Faktörleri
65 yaş üstünde olmak	Romatoid artrit
Vertebral kompresyon fraktürü	Geçmişte klinik hipertiroidizm
40 yaş üzerinde frajil kırık	Kronik antikonvülzan kullanımı
Ailede osteoporotik kırık öyküsü	Kalsiyumdan fakir beslenme
3 aydan uzun süreli sistemik glukokortikoid kullanımı	Sigara kullanımı
Malabsorbsiyon sendromu	Aşırı alkol alımı
Primer hiperparatiroidizm	Aşırı kahve tüketimi
Düşme öyküsü	Düşük vücut ağırlığı (<57 kg)
X-ray ile saptanan osteopeni	Vücut ağırlığının % 10'undan fazla kilo kaybı
Hipogonadizm	Kronik heparin tedavisi
Erken menopoz	

Osteoporoz hastalarında kırık riskinin ölçülmesi tedavinin başlatılması ve şekillendirilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle, Dünya Sağlık Örgütü çalışma grubu 2008 yılında FRAX (WHO Fracture Risk Assessment Tool) adı verilen bir kırık risk değerlendirme aracı geliştirmiştir. “FRAX, 10 yıllık kalça kırığı riskini veya majör osteoporotik kırık riskini (kalça, omurga, omuz veya önkol gibi) öngörebilen bir yöntemdir. FRAX skorlamasına göre, 10 yıllık kalça kırığı riski %3 veya daha yüksekse majör osteoporotik kırık riski bulunmaktadır. Hastaların tedaviye başlatılması için ise riskin %20 veya daha yüksek bulunması gerekmekte; %20 ve üzeri risk bulunan hastalara tedavi başlatılması önerilmektedir” (35).

FRAX'ta yer alan osteoporoz için risk faktörleri Tablo 2.7'de belirtilmiştir.

Tablo 2.7 FRAX Risk Faktörleri (35)

<ul style="list-style-type: none">• Yaş• Düşük beden kitle indeksi(<20 kg/m²)• Glukokortikoid kullanımı• Frajilite kırığı öyküsü• Ebeveynde kalça kırık öyküsü• Cinsiyet	<ul style="list-style-type: none">• Sekonder osteoporoz nedenleri• Sigara kullanımı• Romatoid artrit• Alkol alımı(≥3ünite/gün)• Femur boynu KMY
---	---

2.3.5 Osteoporoz Patofizyolojisi

Kemik insan vücudundaki işlevini yerine getirmek için yaşam boyunca değişir ve sürekli bir yeniden şekillenme sürecine girer. Bu kemiğin yapım, yıkım ve remodeling

süreçleridir. “Kemik yapımı ve yıkımı arasındaki denge, net kemik kütlesini ya da kemik kaybı olup olmadığını belirler. Kemik kütlesi, tipik olarak genetik, beslenme, fiziksel aktivite seviyesi ve gelişim sırasındaki sağlık durumu gibi faktörler tarafından belirlenir” (36). Erken yetişkinlikte zirveye ulaşır. Yaklaşık 40 yaşından sonra, kemik yıkımı yavaş yavaş yeni kemik oluşumunu geride bırakmaya başlar ve bu nedenle normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak kademeli bir kemik yoğunluğu kaybı meydana gelir.

Kadınlarda, östrojenin kemik yenilenme döngüsünde oynadığı rol nedeniyle kemik kaybı oranı menopozdan sonra keskin bir şekilde hızlanır. Kemik yeniden şekillenmesi ile de sonuçlanır. Kademeli süngerimsi kemik kaybı, iç trabeküler kemik, kortikal kemik kalınlığında değişiklik ve yaşlanma ile görülen kemik boşluğunun genişlemesi ile kemik yapısında ve geometride kademeli değişiklikler gerçekleşir. Bu süreçler osteoporoz patofizyolojisinin temelini oluşturmaktadır (36).

2.3.6 Osteoporozda Klinik Bulgular

Osteoporozda, genellikle klinik belirtilerin ortaya çıkmasından önce uzun süren sessiz bir evre izlenir. Bu evre, "Asemptomatik Dansitometrik Kemik Hastalığı" olarak adlandırılır. Tesadüfen veya genel sağlık taraması sırasında dansitometri testleri yapıldığında tespit edilebilir. Bu dönemde tanı koymak büyük önem taşır. Osteoporozla ilgili en önemli klinik bulgular aşağıda listelenmiştir.

Sırt ağrısı,

Boy kısalması,

Spinal deformiteler,

Vücut imajında bozulma,

Periodontal hastalıklar

Osteoporoz karnı (karın duvarının öne protrüzyonu)

Yürüyüş bozukluğu

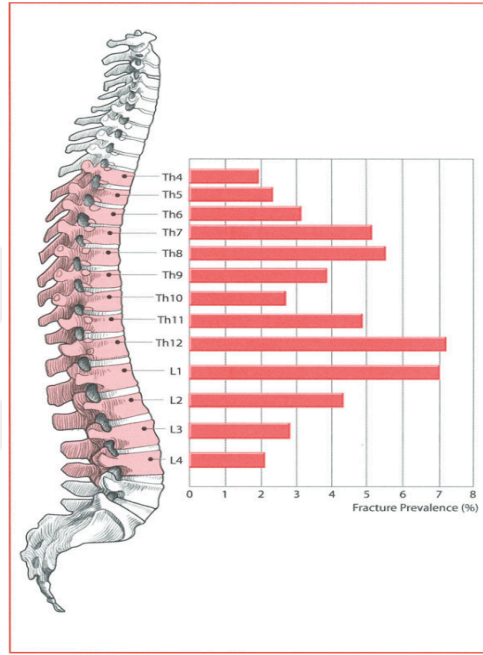
Vertebra, kalça ve ön kol kırıklarıdır (18).

Ağrı, osteoporozun önemli klinik bulgularından biridir. Genellikle hareket veya yük kaldırma sırasında belirginleşen hafif karakterli olabilir. Kemiklerin dokunma ve vurulma testleri ağrılı olabilir. Osteoporoz kaynaklı postür bozuklukları, ligament gerilmesi veya omurga kırıkları nedeniyle ortaya çıkabilir (16). İlerleyici anterior vertebral bası, torasik omurgada kifoz artışına sebep olmaktadır (3). Yürüyüş sırasında

vücudun ağırlık merkezi öne kaydırılır, şokların vertebral kolona iletilmesini önlemek için hasta küçük adımlarla ve yavaş yürür (37).

2.4 Osteoporoz ve Osteoporotik Kırık

Osteoporotik kırıklar genellikle trabeküler kemik yoğunluğunun yüksek olduğu vertebra, kalcaneus ve ön kol bölgelerinde görülür. Vertebrada kırıklar genellikle T12 veya L1 bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Omurgadaki yerleşimlerine göre vertebra kırıklarının sıklığı şekilde gösterilmektedir.



Şekil 2.4 Vertebral Kırıklar(18)

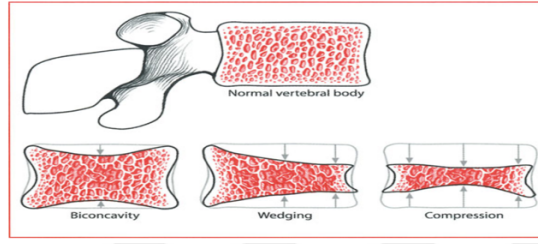
Kompresyon kırıkları nedeniyle boy kısalması oluşmaktadır (>4 cm). Boy kısalması çoğunlukla torasik omurun çökmesinin bir sonucudur ancak SİAS mediamalleol arası mesafe sabit kalır. Boyda orta derecede azalmanın diğer nedenleri, kötü postür, disk dejenerasyonu ve kas zayıflığıdır. Birden fazla kırığı olan hastalarda, alt kaburga kemiklerinin kırıklaşması sonucu torakoabdominal deformiteler ve intraabdominal organlarda fonksiyon kaybı görülebilir (18).

Vertebral kırıklar minimal travma veya spontan olarak meydana gelebilir. Osteoporoz kaynaklı vertebra deformiteleri üç farklı şekilde sınıflandırılır. Bu sınıflamalar şunlardır:

Kama vertebra: Ön kısımda kollapsla beraber yükseklikte azalma vardır. Sıklıkla torakal omurgada görülür.

Bikonkav vertebra: Üst ve alt yüzeyde merkezden kollapsla birlikte orta yükseklikte azalma vardır. Çoğunlukla lomber vertebralarda görülür.

Ezik vertebra: Toplam kollapsla birlikte ön, orta ve arka yükseklik kaybı meydana gelir (32).



Şekil 2.5 Osteoporozla ilişkili vertebra deformiteleri (18)

Buna ek olarak, deformiteler sonucunda hastalarda nefes darlığı, egzersiz kapasitesinde azalma, kabızlık ve nadiren sinir kökü sıkışmaları ortaya çıkabilir. Osteoporotik kırıklarda ağrıya bağlı olarak gelişen psikolojik etkilerin yanı sıra sosyoekonomik zorluklar da hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Bunun yanı sıra uyku bozuklukları, iştahsızlık, yorgunluk ve ölüm korkusu gibi sorunlar da yaşanabilir (34).

2.4.1 Osteoporotik Vertebra Kırıkları

“Omurga kırıkları en yaygın osteoporotik kırıklardır. Omurganın herhangi bir bölgesinde meydana gelebilirler, ancak çoğunlukla torakolomber bileşke gibi omurganın daha sert ve daha esnek bölümleri arasındaki geçiş noktalarında torasik ve lomber omurgada görülür” (38). Osteoporotik vertebra kırıklarının (OVF) bildirilen yaygınlığı ve insidansı ülkeye, gözlemlenen popülasyona ve bir kırığı tanımlamak için kullanılan yöntemle değişir. Bununla birlikte vertebra kırıklarının yaşlı popülasyonun ≥ 20 'sini etkilediği tahmin edilmektedir; bu nedenle, 50 yaş ve üzeri her beş erkek ve kadından birinde bir veya daha fazla vertebra kırığı olacağı öngörülmektedir ve OVF görülme sıklığının ve prevalansının yaşla birlikte istikrarlı bir şekilde artacağı düşünülmektedir (38).

Vertebra kırıkları omurga deformitesine katkıda bulunur. (örneğin, ön vertebral gövdedeki yükseklik kaybı, etkilenen omurganın öne doğru açılması yapmasına neden olarak torasik kifozun artmasına veya lomber lordozun kaybına ve boy uzunluk kaybına neden olur). “Bu durum omurganın mekaniğini değiştirir, omurga gövdesi ve komşu omur, arka ekstansör kaslar ve bağlar üzerindeki yükü artırır ve bir vertebra kırığı, ilerleyici omurga deformitesi ve hiperkifotik duruş riskini önemli ölçüde artırır” (39). “Her OVF'nin kifozu yaklaşık 3,8° artırdığı tahmin edilmektedir. Kifozun ciddiyeti, OVF'lerin sayısından ve aynı zamanda sırt ekstansör kaslarının gücünden ve intervertebral disklerdeki ve spinal yumuşak dokulardaki diğer dejeneratif değişikliklerin boyutundan etkilenir” (40).

Omurga kırığı deneyimleri önemli ölçüde değişkenlik gösterir. OVF'lerin çoğu başlangıçta asemptomatiktir veya klinik olarak sessizdir. Yüksek prevalanslarına rağmen, tüm vertebra kırıklarının yalnızca %30-40'ının klinik olarak tespit edildiği ve üçte ikisinden fazlasının teşhis edilmemiş ve yetersiz tedavi gördüğü tahmin edilmektedir (41).

Asemptomatik OVF'ler, klinik semptomlara neden OVF'lere göre daha az acil durum kaynağıdır, ancak hem semptomatik hem de asemptomatik OVF'ler engelliliğin ilerlemesine katkıda bulunduğu ve her ikisi de gelecekteki vertebral ve vertebral olmayan kırıkların güçlü prediktörleri olduğundan önemlidir. Örneğin, OVF geçirmiş bir kadının 1 yıl içinde başka bir OVF'ye sahip olma riskinde beş kat artış vardır. Bu nedenle uygun tedavi, sonraki kırık riskini azaltmada önemli olup, bu durum teşhisin önemini ortaya koymaktadır (1). Daha şiddetli veya çok sayıda kırığı olan hastaların semptomatik olma olasılığı daha yüksektir. OVF ana semptom sırt ağrısıdır: bu tipik olarak kırık bölgesinde veya yakınında bulunur ve kas spazmı eşlik edebilir. Ağrı akut olabilir ve işlevi ciddi şekilde kısıtlayabilir. Hastaların yaklaşık beşte biri hastanede yatarken, çoğu önceki işlev düzeylerine geri dönemez ve bazıları kurumsal bakıma ihtiyaç duyar (38).

Akut OVF'yi takiben ağrı, ilk 3 ay içinde geçme eğiliminde olsa da, hastaların yaklaşık yarısında kronik sırt ağrısı gelişmeye devam eder. OVF'lerin devam eden etkileri önemli olabilir ve ağrı ile omurgada deformite ve boy uzunluk kaybı görülebilir. Bunların tümü yaşam kalitesini olumsuz ve kalıcı olarak etkileyen; fiziksel fonksiyonların kısıtlanması, günlük yaşam aktiviteleri ve sosyal katılımın azalması, değişen vücut imajı, benlik saygısı kaybı, yorgunluk ve depresyonu içerir. Özellikle düşmelerden kaynaklanan omurga kırıkları ve hiperkifoz, artan mortalite ile ilişkilidir. OVF'ye bağlı torasik

deformite ve ağrı, solunum fonksiyonunu ve dengesini bozabilir ve solunum güçlüğünden kaynaklanan mortalite riskini artırabilir (42).

2.4.2 Osteoporotik Kırıklarda Tedavi

Osteoporotik vertebra kırığı olan hastalar, çeşitli derecelerde ağrı ve fonksiyon kaybı ile kliniğe başvurmaktadır. Yaşlılar, şiddetli kırığı olan hastalar, birden fazla komorbiditeye sahip olabilmekte ve bu durum klinik karmaşıklığı artırmaktadır (43). OVF'li hastalara yönelik tedavi ve bakım planı çok yönlü ve bireyselleştirilmiş olmalıdır. Tedavide hasta eğitimi, cerrahi, spinal ortezler, farmakolojik tedavi, düşme ve ağrı yönetimi, fizyoterapi yer almaktadır. Tedavi hastada hem yeni kırıkları önlemeye hem de hastanın fonksiyonelliğini ve yaşam kalitesini arttırmaya yönelik planlanmaktadır (18).

2.4.2.1 Yaşam Tarzı Değişiklikleri

Literatür, osteoporozu olan ve yüksek osteoporotik kırık riski altındaki kişilere osteoporoz hakkında bilgilendirme yapılmasını, kemik sağlığını geliştirmek ve düşmeleri önlemek için bir dizi yaşam tarzı değişikliği verilmesini önermektedir (44). Bunlar, diyet veya gıda takviyeleri ile yeterli kalsiyum ve D vitamini alımının sağlanmasını, sigarayı bırakmayı ve aşırı alkol tüketiminden kaçınmayı içerir. Hastalar için fiziksel aktivitenin gerekliliği ve kas kuvvetlendirme egzersizlerinin klinik önemi vurgulanır. Son 3 yılda, egzersiz önerilerini desteklemek için hastalara (osteoporoz hasta dernekleri vb. aracılığıyla) verilen bilgiler daha kapsamlı hale gelmiştir (37).

2.4.2.2 Farmakolojik Tedavi

Kemik yıkımını inhibe eden ilaçlar, osteoporoz yönetiminin merkezinde yer alır. Yüksek bir kırık riski tanımlandığında bu ilaçlara başlanır, tedavinin ana amacı kırık riskini azaltmaktır. Antirezorptif ilaçlareski kemiğin emilimini inhibe ederek veya yavaşlatarak anabolik ilaçlar ise yeni kemik oluşturan osteoblast hücrelerini uyarak KMY'yi arttırabilmektedir. Bu ilaçlar bifosfanatlar, seçici östrojen reseptör modülatörleri (SERMS), kalsitonin, kalsiyum ve D vitamindir (44).

Çoğu osteoporotik ilacın postmenopozal kadınlarda kırıkları önlemedeki etkinliğini destekleyen yüksek kaliteli kanıtlar mevcuttur, ancak erkeklerde potansiyel yararlar veya yan etkiler hakkında çok az veri mevcuttur (37). OVF'yi önlemede farmakolojik tedavi genellikle diğer kırık tiplerinden daha etkilidir. Farmakolojik tedavi

hastalık yönetimin önemli bir parçası olmasına rağmen, hastanın fonksiyonel durumunu iyileştirmez, düşme nedeniyle kırık riskini azaltmak için sırt ekstansör kas gücü arttırmada, kişinin denge kaybını gidermede etkili olmazlar (38).

2.4.2.3 Cerrahi Tedavi

Omurga cerrahisindeki yeni teknolojiler, konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen ağrılı osteoporotik kompresyon kırıklarının tedavisi için kifoplasti ve vertebroplastidir (18).

Vertebroplastide ve balon kifoplastide, çimento büyütme tekniklerinin gelişmesiyle birlikte yeni yeni kullanılan iki ana minimal invaziv cerrahi tekniktir. "Vertebroplastide, floroskopik görüntüleme rehberliği altında kırık vertebra gövdesine akrilik kemik çimentosu enjeksiyonunu içerir. Kifoplastide ise, sıkıştırılmış vertebra gövdesine sönük bir balon yerleştirilir, vertebral deformiteyi düzeltmek ve bir boşluk oluşturmak için balon genişletilir, ardından boşluk kemik çimentosu ile doldurulur" (45). Her iki teknik de yüksek kabul ve kullanım oranına sahiptir. Kifoplastide, kırık oluşumundan üç ay sonra yapılır, kırık omurun yüksekliğini artırır ve kifozu %50'nin üzerinde iyileştirir. Eğer işlem 3 aydan sonra gerçekleştirilirse, kifozdaki iyileşme belirgin değildir. Komplikasyonlar çimento sızıntısı ile ilişkili olarak her iki teknikte de meydana gelebilir ancak çimentonun balon içinde hapsedildiği kifoplastide daha az görülür. Önemli komplikasyonlar pulmoner, gastrointestinal, vasküler sistem, medullaspinalis yaralanmaları ve kauda ekuina sendromudur (18).

2.4.2.4 Fizyoterapi Rehabilitasyon

OVF ve sırt ağrısı olan kişiler için fizyoterapi programları, çeşitli güçlendirme, fonksiyonel veya denge eğitimi egzersizlerini içeren egzersiz terapileri veya masaj, bantlama ve eklem hareketleri gibi "uygulamalı" manuel terapiler gibi çok çeşitli müdahaleleri kapsar.

Bunların yanı sıra, fizyoterapistler genellikle osteoporoz, postür ve günlük aktivitelerin güvenli ve verimli bir şekilde nasıl yapılacağı ve gerçekleştirileceği konusunda eğitim verirler. Ağrı ve fiziksel bozuklukları ele alan fizyoterapinin, OVF'li kişilerde yaşam kalitesini iyileştirmede ve kırık riskini azaltmada önemli bir role sahip olabileceğini gösteren ön kanıtlar mevcuttur. Bununla birlikte, etkililiğe ilişkin yüksek

kaliteli kanıtlar eksiktir ve hangi tür fizyoterapi müdahalelerinin en yararlı olabileceği belirsizdir (3).

Vertebra kırığı olan kişiler için egzersiz denemelerine ilişkin en son Cochrane incelemesi, egzersizin hareketlilik sonuçlarının performansı üzerindeki etkilerine dair kanıtların, düşme, ağrı ve denge üzerindeki etkisi gibi umut verici olduğu, ancak sonuçların değişken olduğunu belirtmektedir (15). “Manuel terapi yapılan önceki çalışmalar, mobilizasyon ve postural bantlama gibi manuel tekniklerin, postüral hizalama hakkında artan propriyoseptif geri bildirim sağladığını ve torasik ekstansiyonu iyileştirdiğini, ağrıyı azalttığını ve postural kas aktivitesini ve dengesini kolaylaştırdığını öne sürmektedir” (46). Ancak, bu randomize kontrollü çalışmalarda örneklem boyutları küçüktür ve uzun vadeli sonuçlar yayınlanmamıştır. Bu nedenle etkilerin sürdürülebilirliği bilinmemektedir.

Egzersiz protokolleri, denge eğitimi ve tüm ana kas gruplarına direnç eğitimi içermektedir. Uzman görüşleri, osteoporotikvertebra kırığı olan kişilerin, direnç ve denge eğitimi dışlayarak aerobik egzersiz yapmamalarını önermektedir (11). Bu kapsamda literatürde yer alan egzersiz programlarına bağlı olarak oluşturulan egzersiz eğitim protokolünün (direnç egzersizleri, denge egzersizleri) ağrı, yaşam kalitesi, fiziksel performans üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı.

3 BİREYLER VE YÖNTEM

3.1 Bireyler

Çalışmamızın amacı; Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin ağrı, fiziksel performans, yaşam kalitesi, kinezyofobi ve uyku kalitelerine etkisini incelemektir. Çalışmaya dahil olan tüm katılımcılara çalışma öncesinde, çalışmanın amacı, süresi ve uygulanacak değerlendirmeler hakkında bilgilendirme yapıldı. Araştırmaya katılmak isteyen tüm gönüllü katılımcılara “Gönüllü Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu” imzalatıldı. Çalışmanın etik onayı Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 17.02.2021 tarihinde 2021/011 numaralı izni ile kabul edilmiştir (EK1). Bu çalışmanın gücü power analizi sonucuna göre 0.80 olarak belirlendi. Çalışma 55 yaş ve üzerinde olan Mersin Şehir Hastanesi’nde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Ortopedi ve Travmatoloji kliniklerine başvuran Osteoporotik Vertebra Kırığı olan bireylerden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında 56 bireye ulaşılmış ve değerlendirmeye alınmıştır. 3 kişi anketlere cevap vermek istemedikleri, 5 kişi ise Kısa Form McGill Mevcut Ağrı Skoru 7’nin üzerinde olması sebebiyle çalışmadan çıkarıldı. Çalışmaya devam eden 48 katılımcı kapalı zarf usulü ile randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Gruplar, egzersiz eğitimi çalışma grubu ve hiçbir egzersiz müdahalesi yapılmayan kontrol grubu olarak düzenlendi. Çalışma grubundaki hastalara 12 hafta boyunca egzersizler uygulandı. Kontrol grubundaki bireyler ise ilk değerlendirmeden 12 hafta sonra yeniden değerlendirmeye alındı. Bu süreçte tüm bireyler farmakolojik tedavilerine düzenli olarak devam ettiler. Kontrol grubuna çalışma sonunda egzersizler gösterildi ve aynı program verildi. Çalışmaya ait akış şeması Şekil 3.1’de yer almaktadır.

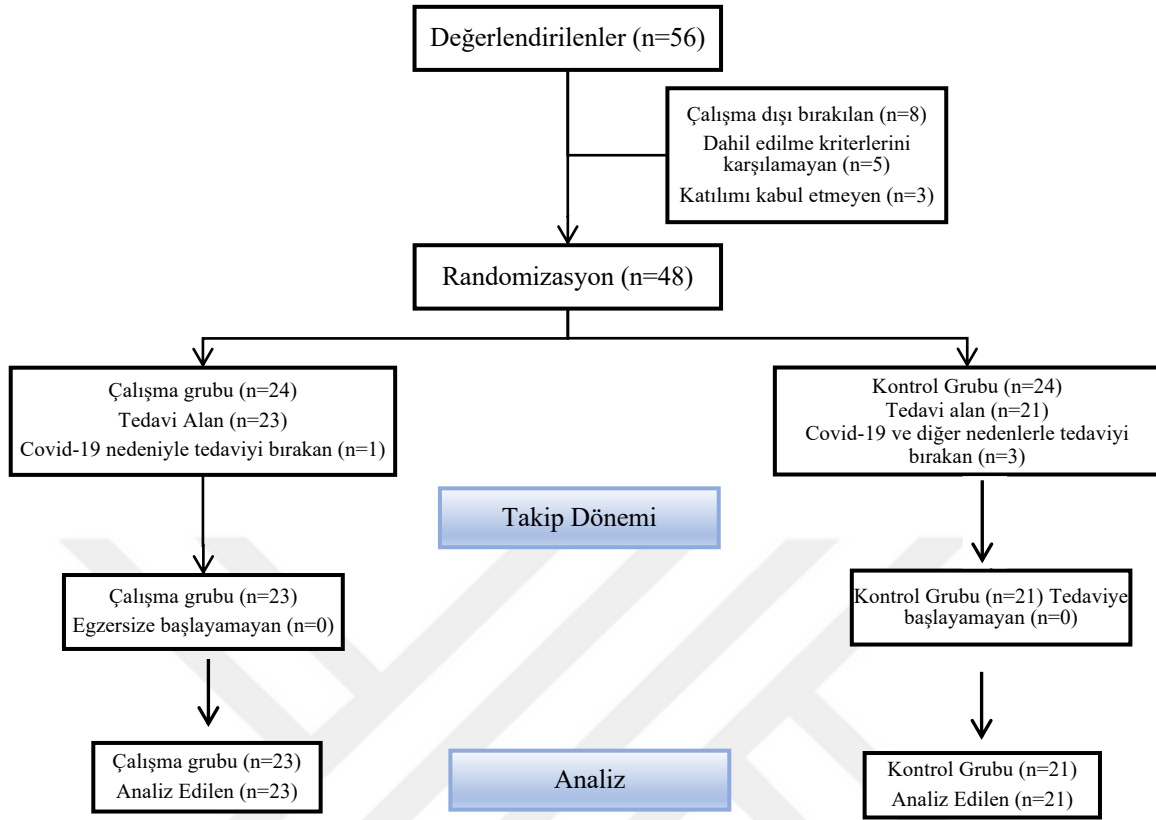
Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Ambulatuvar,
- 55 yaş ve üzeri,
- Röntgen sonucunda en az 6 ay önce geçirilmiş en az bir vertebra fraktürü olmak,
- Ağrı değerlendirmesinde kullanacağımız Kısa Form McGill anketinde ağrı skoru 3-7 aralığında olmak,
- Osteoporozu olmak (Lomber omurga DEXA T skoru <-2,5)

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Osteoporotik vertebra kırığı nedeniyle omurga cerrahisi geçirmiş olmak (vertebroplastikifoplasti)
- Egzersize katılımı engelleyecek metabolik hastalık,
- Egzersize katılımı engelleyecek düzeyde ağrı (Kısa Form McGill'de skorun 7'nin üzerinde olması)
- Şiddetli kardiyovasküler veya pulmoner hastalıklar (Kontrolsüz Hipertansiyon, istirahat kalp atım hızı 100 atım/dk gibi),
- Psikiyatrik hastalıklar
- Yeni kırık öyküsü olarak belirlendi.





Şekil 3.1 Çalışmanın Akış Diyagramı

3.2 Yöntem

Randomize kontrollü planlanan çalışmamızda tüm hastalar Mersin Şehir Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'nde tedavi edildi. Çalışmaya katılan tüm bireylerin ilk ölçümleri çalışma öncesinde egzersizlere başlanmadan önce yapıldı. Çalışmanın tamamlandığı on iki hafta akabinde tüm katılımcıların ikinci değerlendirmeleri yapılarak çalışma bitirildi. Egzersiz uygulanan gruplarda bulunan bireyler haftada 2 gün (Pazartesi-Çarşamba), 12 hafta boyunca egzersiz programlarına devam ettiler. Kontrol grubunda yer alan bireylere 12 hafta boyunca herhangi bir müdahalede bulunulmadı.

3.2.1 Değerlendirmeler

Değerlendirme yöntemleri;

1. Demografik bilgiler
2. Ağrı
 - Kısa Form McGill Ağrı Ölçeği
3. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi
 - QUALEFFO-41
4. Fiziksel Performans
 - 6 Dakika Yürüme Testi
5. Depresyon
 - Beck Depresyon Ölçeği
6. Fonksiyonel Kayıp
 - Oswestry Özürlülük İndeksi
7. Kinezyofobi
 - Tampa Kinezyofobi Ölçeği
8. Uyku Kalitesi ve Uykululuk
 - Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi
 - Epworth Uykululuk Ölçeği

Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özellikleri yaş, boy, vücut ağırlığı, bilinen ek hastalıkları, cerrahi öyküsü kaydedildi. Bireylerin vücut kütle indeksi (VKİ), vücut ağırlığı/boy²

formülü ile hesaplandı. Vertebra kırığı seviyesi, kemik mineral yoğunluğu, osteoporozla yönelik ilaç kullanımı bilgileri forma işlendi.

Ağrı Değerlendirmesi

Hastaların ağrı değerlendirilmesi, Kısa Form McGill Ağrı Ölçeği kullanılarak gerçekleştirildi. Melzack tarafından 1987 yılında geliştirilen ve Türkçe versiyonunun geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanan anket, ağrının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu anket, ağrının duyuşsal ve duygusal boyutlarını ortaya koymak için toplam 15 tanımlayıcı ifadeden oluşmaktadır. Burada ağrı şiddeti (0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli) değerlendirilerek üç ağrı skoru elde edilir. Ayrıca son bölümde şu andaki mevcut ağrı; Visuel Analog Skala (VAS) kullanılarak belirlenmektedir (47).

Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

Hasta yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için Avrupa Osteoporoz Derneği Yaşam Kalitesi Anketi (QUALEFFO-41) kullanılmaktadır. QUALEFFO-41, osteoporozda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılan ve birçok ülkede geçerlilik çalışmaları yapılan, tekrarlanabilir ve hastalar ile kontrol grubu arasındaki farklılıkları açıkça gösteren bir ölçektir. Lips ve ekibinin gerçekleştirdiği bir geçerlilik çalışmasında, tekrar test edilebilirlik ve iç tutarlılık açısından başarılı olduğu tespit edilmiş, vertebra kırığı olan hastalar ile kontrol grubu arasındaki farkı ayırt edebildiği gösterilmiştir (48).

“QUALEFFO-41’in Türkçe versiyonu Koçyiğit ve arkadaşları tarafından hazırlanmış ve ölçeğin güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmıştır. QUALEFFO-41, ağrı (5 madde), fiziksel fonksiyon (17 madde), sosyal etkinlik (7 madde), genel sağlık değerlendirilmesi (3 madde) ve zihinsel fonksiyon (9 madde) olmak üzere sağlığın beş boyutunu inceleyen 5 alt ölçekten oluşur. SF-36 ile karşılaştırıldığında, ağrı, fiziksel fonksiyon ve sosyal fonksiyon alanlarında daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır. QUALEFFO-41 ölçeğindeki soruların yanıtları, seçeneklerin sırasıyla 1’den (sağlıklı) 5’e (sağlıksız) kadar puanlanmaktadır. Ölçekte her bir alt grup ve toplam skor için, 0 puan en iyi sağlık durumunu gösterirken, 100 puan en kötü sağlık durumunu göstermektedir" (49).

Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Fiziksel performansı değerlendirmek için hastalara 6 dakika yürüme testi (6DYT) uygulandı. 6DYT düz bir zeminde gerçekleştirilen fonksiyonel kapasiteyi gösteren, kolay

uygulanabilir bir fiziksel performans testidir. 6DYT fonksiyonel durumu değerlendiren standardize bir testtir. 6DY testinin tekrarı ve diğer fiziksel kapasite testleri ilişkisi iyidir (50). Bireylere daha önceden ölçülmüş 30 metrelik alanda yürümeleri için gereken test prosedürleri anlatıldı. Bireylerin verilen süre içerisinde kendi maksimum hızlarında koşmadan veya zıplamadan mümkün olduğunca çok mesafeyi yürümeleri istendi. Her 60 sn'de bireylere süre hakkında bilgilendirme yapıldı ve mümkün olduğunca hızlı ve güvenli şekilde yürümeleri istendi. Cesaretlendirme cümleleri kullanıldı. Test iki defa uygulandı ve iki uygulamanın ortalaması alındı. Bireylerin yürüme mesafeleri metre (m) cinsinden kayıt altına alındı.



Şekil 3.2 6 DYT Uygulanışı

Depresyon Değerlendirmesi

Hastaların depresyon durumunu değerlendirmek için Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) kullanıldı. BDÖ 21 sorudan oluşmaktadır. Yetişkinlerde depresyon riskini, depresif belirtilerin şiddetini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Yüksek puan, hastaların depresif semptom şiddetini göstermektedir. Hisli BDÖ anketinin, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmıştır. Ölçek hastanın kendi kendini değerlendirdiği 21 cümle içerir. Her cümle 0-3 puan aralığında değerlendirilir. Toplam puan 0-63 puan arasındadır. On sekiz ve daha fazla puan alanların orta ve ileri derecede depresyonun olduğu kabul edilir (51).

Fonksiyon Kaybının Değerlendirilmesi

Bel ağrısı nedeniyle gerçekleşen fonksiyon kaybının derecesini değerlendirmek için Oswestry Özürlülük İndeksi kullanıldı. 10 madde içeren bu indeks; ilk olarak hastanın ağrı şiddetini devamında kendine bakımı, yük kaldırma-taşıma, yürüyüş, oturma, ayakta durma, uyku, ağrının değişme derecesini, yolculuk yapma ve son olarak sosyal hayatını değerlendirmeyi hedeflemektedir. 2004'te Türkçe geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiş olan Oswestry Özürlülük İndeksi maddelerinin altında hasta kendi durumuna en uygun ifadeyi işaretleyebilmektedir. Hastanın yaptığı işaretlemeler 0-5 arasında puanlanır. Toplam puan hesaplanarak iki katı alınır, yüzde olarak ifade edilir. Toplam puan arttıkça fonksiyonel kayıp da artmaktadır (52).

Kinezyofobi Değerlendirmesi

17 sorudan oluşan Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) hareket korkusunun değerlendirilmesinde kullanıldı. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş bu ölçek, hareket veya tekrar yaralanma korkusunu saptamak amacıyla geliştirilmiştir. Ölçekte 1=Kesinlikle katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum anlamına gelmektedir. Değerlendirmede birey 17-68 arasında bir puan almaktadır. Ölçekte kişinin puanı arttıkça düşme ya da yeniden yaralanma korkusunun da yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmalarda tüm soruların puanları toplanarak elde edilen skorun kullanılması tavsiye edilmektedir (53).

Uyku Kalitesi ve Uykululuk Değerlendirmesi

Hastaların uyku kalitesi Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) kullanılarak değerlendirildi. "Bu ölçek, 1989 yılında Buysse ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup yeterli iç tutarlılığa, test-tekrar test güvenilirliğine ve geçerliliğe sahiptir. Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Ağargün ve arkadaşları tarafından 1996 yılında yapılmıştır" (54). PUKİ, son bir ay içinde uyku kalitesini ve bozukluğunu değerlendiren, 19 maddeden oluşan bir öz bildirim ölçeğidir. "Ölçekte 24 soru bulunur, 19 soru öz bildirim amaçlıdır ve 5 soru ise eş veya oda arkadaşı tarafından yanıtlanır ve sadece klinik değerlendirmede kullanılır. Puanlama içermemektedir. Ölçeğin puanlamaya katılan 18 sorusu bulunmaktadır. Bu sorular 0-3 puan arasında puanlanır. Toplam skor 0-21 arasındadır. Toplam skorun 5 puandan yüksek olması uyku kalitesinin kötü olduğunu gösterir" (54).

Ayrıca hastaların Epworth Uykululuk Ölçeği ile uykululuk durumu değerlendirildi. Epworth Uykululuk Ölçeği, 1991 yılında M. W. Johns tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek uygulaması ve klinikte sıklıkla kullanılan bir değerlendirme ölçeğidir. Ölçek 0, 1, 2 ve 3 puan verilerek değerlendirilmekte, 11 puanın üzerindeki skorlar gündüz uykululuğunun aşırı olduğunu ifade etmektedir. EUÖ, kişilerin genel uykululuk seviyesini göstermekte de kullanılır. Kişinin sekiz çeşitli günlük yaşam aktivitesinde uyuklama veya uykuya dalma durumunu belirlemeyi hedefler. Yetişkinlerde genel uykululuk düzeyini ölçmede kolay anlaşılabilir ve uygulanan bir ölçektir (55)

3.2.2 Egzersiz Eğitimi

Egzersiz Osteoporozu veya düşük KMY olan kadın ve erkeklerde KMY, kas gücü, yaşam kalitesi, düşme ve kırık riski üzerinde olumlu etkileri bildirilmiştir (37). Osteoporotik bir vertebral kırığın hem hareket korkusunu hem de düşme riskini artırabilen postür bozukluğuna yol açtığı bilinmektedir. Düşmeyi ele alan stratejiler, bu hasta grubu için herhangi bir tedavi programının önemli bir bileşenidir.

Vertebral osteoporozu olan kişilerde egzersiz müdahalelerinin ağrının azalmasında ve yaşam kalitesinin kuvvet ve dengenin iyileştirilmesinde etkili olduğu bildirilmektedir. Müdahaleler, basit sırt ekstansiyon egzersizlerinden çeşitli genel direnç egzersizlerine, esneklik egzersizlerine, denge aktivitelerine ve kombine üst ekstremitelere, gövde ve alt ekstremitelere kuvvetlendirmeye kadar uzanır. (3).

Literatür osteoporozu veya osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerin, tüm büyük kas grupları için progresif direnç eğitim programı içeren çok bileşenli bir egzersiz programına katılmasını şiddetle tavsiye eder. Direnç, kişinin vücudunun yerçekimine karşı durması veya bir dış direnç (örneğin, serbest ağırlık) olabilir. “Egzersizin yoğunluğu ve türü, özellikle ağrı varlığında tolerans ve yeteneğe göre ayarlanmalıdır. Her ana kas grubu için en az bir egzersizden oluşan iki set, tolere edebilenler için maksimum 8-12 tekrar hedef yoğunluğunda, daha önce sedanter olan veya direnç eğitimine aşına olmayan kişiler için ise, daha düşük bir yoğunlukta başlamalıdır” (56). Direnç eğitimi egzersizlerinde direnç sağlamak için direnç bantları, serbest ağırlıklar veya kişinin kendi vücut ağırlığı kullanılabilir. Direnç eğitimi cihazları, egzersizi gerçekleştirmek veya ekipmanı ayarlamak ve uygun konumlandırmayı sağlamak için genellikle öne eğilme ve bükülme gerektirir. Vertebra kırığı olan kişilerde yeniden kırık riski yüksek olduğundan, bunların uygun biçimde kullanılabileceğinden ve

ayarlanabileceğinden emin olmadıkça, direnç antrenmanı cihazları kullanılmamalıdır. Ekipmanın uygun şekilde kullanılması ve hareketler arasındaki geçişlere ilişkin talimat, kırık riski taşıyan kişiler için önemlidir. Vertebra kırığı olan kişilerde ağırlıklar düşürüldüğünde veya kişi sırt üstü pozisyondan yüzüstü pozisyona dönerken birkaç kırık meydana gelmiştir. (11) Bu nedenle egzersiz eğitimi süresince çok dikkatli olunmalıdır. Yavaş ve kontrollü hareketler önerilir. Osteoporotik vertebra kırıklarında egzersizlerin değerlendirildiği bir panelde postür için önemli olan kasları (örn. spinelektansör kaslar) hedef alan egzersizlerin egzersiz programına dahil edilmesinin önemi ve osteoporozu veya vertebra kırığı olan bireylerin egzersiz ve günlük aktiviteler sırasında uygun duruş konusunda eğitildikleri vurgulanmıştır. (57) Hiperkifotik postürün denge bozukluğu ve diğer olumsuz sonuçlarla ilişkili olduğuna dair kanıtlar vardır (58). “Osteoporoz veya hiperkifozlu bireylerde egzersizin postürü iyileştirebileceğine dair bazı zayıf kanıtlar vardır” (59). Merdiven çıkma ve squat, oturma-ayakta durma gibi fonksiyonel hareketlerde kuvveti artırmak için önerilir. Yine osteoporozu veya osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerin çok bileşenli egzersiz programının bir parçası olarak günlük denge eğitimine katılmaları ve haftalık 2 saatlik (günde yaklaşık 15-20 dakika) denge eğitimi çalışmaları tavsiye edilmektedir. Bu çalışmalar tek seferde veya gün boyunca kısa aralıklarla gerçekleştirilebilir ya da günlük aktivitelere dahil edilebilir. (11)

Vertebra kırığı olan bireylere özgü egzersiz reçetesi için kanıta dayalı klinik uygulama kılavuzları eksiktir. 2011 yılında yayınlanan vertebra kırığı olan bireylerde egzersiz müdahalelerinin sistematik bir incelemesi, bu alandaki eksikliğini vurgulamıştır (60). Sağlıklı yaşlı yetişkinler için geliştirilen egzersiz kılavuzları vertebra kırığı olan bireyler için uygun olmayabilir; egzersiz türlerinin ve yoğunluklarının değiştirilmesi gerekebilir.

“Randomize kontrollü çalışmalar, kombine bir denge ve progresif kuvvet antrenman programının, tek başına denge veya kuvvet antrenmanına kıyasla alt ekstremite kuvvetini, dengeyi, KYM'yi ve fiziksel fonksiyonları koruma açısından en iyi sonuçları verdiğini bulmuştur” (3,61,62). Çalışmamızda egzersiz eğitimi literatür ile uyumlu olacak şekilde direnç ve denge egzersizlerinden oluşmaktadır.

“Çalışmamızda direnç egzersizleri olarak

-Squat

-Step up

-Step up sideways

-Upright row

-Chest press

-Biceps curl

-M.Transversus Abdominus kuvvetlendirme seçilmiştir” (11). Bu egzersizler haftada 2 gün her egzersiz 8-12 tekrarla 2 set şeklinde gerçekleştirilmiş, direnç için başlangıçta hastanın kendi vücut ağırlığı daha sonra dış dirençler kullanılmıştır. Hasta 12 tekrar ve daha fazlasını rahatlıkla gerçekleştirirse bu direnç çok kolay, 8 tekrarın altında kalırsa çok zor olarak kabul edilmiştir.

Denge egzersizlerinde ise; statik denge egzersizleri ile başlanıp dinamik denge egzersizlerine doğru ilerlenmiş ve haftada 2 gün minimum 15 dk uygulanmıştır.

-Tandem duruş

-Semitandem duruş

-Tek ayak üzerinde durma egzersizleri önce gözler açık sonra gözler kapalı şekilde uygulanacaktır.

Dinamik denge egzersizleri olarak;

-Sadece parmak ucunda yürüme

-Sadece topuklar üzerinde yürüme

-Tandem yürüme seçilmiştir. (63)

Çalışma grubundaki hastalara uygulanan egzersiz protokolü örnekleri Şekil 3.3 ve 3.18 arasında gösterildi.



Şekil 3.3Squat



Şekil 3.4 Step Up



Şekil 3.5 Step Up Sideways



Şekil 3.6 Upright Row



Şekil 3.7 Chest Press



Şekil 3.8 Biceps Curl



Şekil 3.9 M. Transversus Abdominus Kuvvetlendirme



Şekil 3.10 Gözler Açık Tandem Duruş

Şekil 3.11 Gözler Açık Semitandem Duruş

Şekil 3.12 Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma



Şekil 3.13 Gözler Kapalı Tandem Duruş

Şekil 3.14 Gözler Kapalı Semitandem Duruş

Şekil 3.15 Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma



Şekil 3.16 Parmak Ucu Yürüme



Şekil 3.17 Topuk Yürüme



Şekil 3.18 Tandem Yürüme

3.3 İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda toplanan veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences Windows 22.0) programı kullanılarak analiz edildi. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde (%), ortalama \pm standart sapma ($X \pm SS$) kullanılmıştır. Değişkenlerin normallik kontrolü için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Veriler normal dağılıma uymadığı için grupların birbirleri ile karşılaştırmalarından non-parametrik veriler için Mann-Whitney U test, parametrik veriler için bağımsız gruplarda t testi kullanıldı. Grup içi ilk ve son test değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Yapılan tüm analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4 BULGULAR

4.1 Genel Demografik Bilgiler

Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin etkisinin incelendiği çalışmada yer alan grupların demografik bilgileri Tablo 4.1’de gösterildi. Grupların eğitim öncesi yaş, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) değerlerinin benzer olduğu görüldü ($p>0,05$). Hastaların boy uzunluklarında ise fark görüldü ($p<0,05$).

Tablo 4.1 Grupların Demografik Özellikleri

	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	p
Yaş (yıl)	61± 5,9 (55-72)	64,62 ± 6,34 (56-75)	0,056
Boy (m)	156,61 ± 6,51 (140-170)	161,05 ± 5,54 (153-172)	*0,021
Vücut Ağırlığı (kg)	70,17 ± 11,15 (52-100)	74,24 ± 7,36 (55-88)	0,165
VKİ (kg/m ²)	28,69 ± 4,65 (21,48-38,1)	28,69 ± 3,12 (21,48-33,2)	1,00

* $p<0,05$ p: Gruplar arası tek yönlü varyant analizi, VKİ: Vücut kitle indeksi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 4.2 Grupların Cinsiyete göre Dağılımları

	Çalışma Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=21)
Kadın	22	20
Erkek	1	1
Toplam	23	21

Hastaların gruplar arası cinsiyete göre dağılımları tablo 4.2’de gösterildi. Tabloya göre çalışma grubunun %95,7’sinin ve kontrol grubunda ise oranın %95,2’sinin kadınlardan oluştuğu görüldü.

Hastalardaki kırık bölgesi Tablo 4.3'te gösterildi. Buna göre çalışma grubunda %26,1'inde T7'de, T12'de, L1'de; %21,7'sinde T8'de kırık olduğu; kontrol grubundaki hastaların % 42,9'unda kırığın T12'de, %33,3 L1'de, %19'unda T8'de ve %4,8'inde T7'de olduğu belirlendi.

Tablo 4.3 Hastalardaki Osteoporotik Vertebra Kırığı Bölgeleri

Kırık bölgesi	Çalışma Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=21)
T7	6	1
T8	5	4
T12	6	9
L1	6	7
Toplam	23	21

4.2 Hastaların Ağrı Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Grupların tedavi öncesi ağrı değerlendirmelerine ilişkin veriler Tablo 4.4 de verildi. Tedavi öncesi ölçüm sonuçları her iki grupta benzerlik gösterdi ($p>0,05$). Grupların tedavi sonrası ağrı sonuçlarında fark gözlemlendi ($p<0,05$). Verilere ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.5'te gösterildi.

Tablo 4.4 Hastaların Tedavi Öncesi Ağrı Ölçümlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması

AĞRI	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	p
KF Mc Gill-1	16,04 ±4,78 (10-31)	18,86± 6,93 (7-31)	0,195
KF Mc Gill-2	3,65 ±0,71 (2-5)	3,86, ± 0,79 (3-5)	0,469
VAS	5,83 ± 0,78 (4,1-6,8)	5,93 ± 0,77 (4,2-6,9)	0,564

KF McGill-1: Kısa Form McGill ağrı tanımı, KF McGill-2: Kısa Form McGill mevcut ağrı, VAS:Vizüel analog skala şu anki ağrı, Min: Minimum, Max: Maximum

Tablo 4.5 Hastaların Tedavi Sonrası Ağrı Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

AĞRI	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	p
KF Mc Gill-1	12,83 ±4,39 (7-25)	16,90± 6,31 (6-28)	*0,013
KF Mc Gill-2	2,26 ±0,92 (1-4)	3,38, ± 0,74 (2-4)	*<0,001
VAS	4,10 ± 0,61 (3-5,3)	5,44 ± 0,65 (4 -6,2)	*<0,001

*p<0,05 KF McGill-1 : Kısa Form McGill ağrı tanımı, KF McGill-2 : Kısa Form McGill mevcut ağrı, VAS:Vizüel analog skala şu anki ağrı, Min: Minimum, Max: Maximum

Hastaların tedavi sonrası ağrı ölçümleri McGill Kısa Form ağrı ölçeğinin ağrı tanımı, mevcut ağrı ve şu anki ağrı parametrelerinin her birinde Tablo 4.5'te gösterildiği gibi gruplar arasında farklıydı (p<0,05).

Grupların tedaviye başlamadan önce ve tedavi bittikten sonra alınan verilerine ilişkin çalışma grubu grup içi karşılaştırması Tablo 4.6, kontrol grubu grup içi karşılaştırması Tablo 4.7'de verildi. Çalışma ve kontrol grubunda yer alan hastaların tedavi sonrası değerleri tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında, ağrının her iki grupta da azaldığı (p<0,05) gözlemlendi.

Yapılan ileri analizde grupların birbirleri ile farklarına bakıldığında en iyi iyileşmenin çalışma grubunda olduğu görüldü. Sonuçlar Tablo 4.9'da verildi.

Tablo 4.6 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ağrı Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

AĞRI	Çalışma Grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
KF Mc Gill-1	16,04 ± 4,78	12,83 ± 4,39	-4,218	*<0,001	2,0
KF Mc Gill-2	3,65 ± 0,71	2,26 ± 0,92	-4,235	*<0,001	2,4
VAS	5,83 ± 0,78	4,10 ± 0,61	-4,203	*<0,001	2,5

* p< 0,005 Wilcoxon Signed Rank Test, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası, KF McGill-1 : Kısa Form McGill ağrı tanımı, KF McGill-2 : Kısa Form McGill mevcut ağrı, VAS:Vizüel analog skala şu anki ağrı, Min: Minimum, Max: Maximum

Tablo 4.7 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Ağrı Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

AĞRI	Kontrol Grubu (n=21)				
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p	Cohen d
KF Mc Gill-1	18,86 ± 6,93	16,90 ± 6,31	-3,604	*<0,001	1,3
KF Mc Gill-2	3,89 ± 0,79	3,38 ± 0,74	-2,887	*0,004	0,8
VAS	5,93 ± 0,77	5,44 ± 0,65	-3,786	*<0,001	1,2

* p< 0,005 Wilcoxon Signed Rank Test, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme, KF McGill-1: Kısa Form McGill ağrı tanımı, KF McGill-2 : Kısa Form McGill mevcut ağrı, VAS:Vizüel analog skala şu anki ağrı

Ayrıca grupların ağrı ölçümlerinin ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8’de verildi.

Tablo 4.8 Grupların Ağrı Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

AĞRI	Çalışma Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=21)
	X±SS (Min-Max)	X±SS (Min-Max)
KF Mc Gill-1	-3,22 ± 1,59 (-1/-6)	-1,9 ± 1,47 (-5/2)
KF Mc Gill-2	-1,39 ± 0,58 (-2/0)	-0,48 ± 0,60 (-2/0)
VAS	-1,73 ± 0,69 (-3,4/-0,6)	-0,49 ± 0,42 (-1,6/0,2)

KF McGill-1 : Kısa Form McGill ağrı tanımı, KF McGill-2 : Kısa Form McGill mevcut ağrı, VAS:Vizüel analog skala şu anki ağrı, Min: Minimum, Max: Maximum

Tablo 4.9 Grupların Tedavi Sonrası Ağrı Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması

AĞRI	Çalışma grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
KF Mc Gill-1	23	0	0	23	19	1	1	21
KF Mc Gill-2	22	0	1	23	9	0	12	21
VAS	23	0	0	23	19	2	0	21

Wilcoxon Signed Rank Test, n: kişi sayısı

Kısa Form McGill Ağrı anketinin tüm parametrelerinde çalışma grubundaki iyileşme çok daha belirgindi. Çalışma grubundaki hastaların tamamında 23 hastada (%100) ağrı iyileşmesi olurken kontrol grubunda ağrı tanımında ve şu anki ağrıda 19 hastada (%90,5) ve mevcut ağrıda hastaların 9'unda (%42,8) iyileşme saptandı.

4.3 Hastaların Yaşam Kalitesi Değerlendirmelerine Ait Bulgular

Hastaların yaşam kalitesi ölçümlerinin tedavi öncesi gruplar arası karşılaştırmalarına bakıldığında QUALEFFO-41 anket sonuçlarının alt parametrelerinden ağrı, günlük yaşam, ev işleri, mobilite ve zihinsel fonksiyon değerleri arasında istatistiksel fark bulunmazken ($p>0,05$) sosyal aktivite ve genel sağlık alt parametrelerinde istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.10 Hastaların Tedavi Öncesi Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
Ağrı	17,65 ± 3,88 (9-23)	16,57 ± 3,89 (10-22)	0,802	0,423
Günlük yaşam	9 ± 2,71 (4-13)	11,24 ± 3,33 (7-19)	-1,669	0,095
Ev işleri	13,74 ± 4,67 (7-22)	13,95 ± 4,98 (8-25)	-0,012	0,991
Mobilite	17,70 ± 4,56 (8-23)	21,95 ± 5,81 (13-35)	-1,945	0,052
Zihinsel fonksiyonlar	27,91 ± 5,89 (18-39)	31,05 ± 5,49 (20-39)	-1,614	0,107
Sosyal aktivite	9,30 ± 2,96 (5-18)	14,43 ± 3,72 (9-21)	-3,997	*<0,001
Genel sağlık	10,57 ± 2,76 (6-19)	12,05 ± 2,18 (7-15)	-2,297	*0,022

* $p<0,005$ Mann Withney U Test, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Hastaların tedavi sonrası yaşam kalitesi ölçümleri QUALEFFO-41 anketi alt parametrelerinden günlük yaşam, mobilite, zihinsel fonksiyonlar, sosyal aktivite, genel sağlık parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p<0,05$). QUALEFFO-41 anketinin ağrı ve ev işleri parametrelerinde ise gruplar arasında benzerlik gözlemlendi ($p>0,05$).

Tablo 4.11 Hastaların Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
Ağrı	14,48 ± 3,20 (9-21)	15 ± 3,98 (8-21)	-0,661	0,509
Günlük yaşam	7,74 ± 2,62 (4-13)	10,67 ± 3,26 (7-18)	-2,787	*0,005
Ev işleri	11,30 ± 4,06 (6-20)	13,43 ± 4,60 (6-23)	-1,638	0,101
Mobilite	14,39 ± 3,51 (6-20)	20,9 ± 5,11 (13-32)	-4,094	*<0,001
Zihinsel fonksiyonlar	23,52 ± 5,69 (12-34)	29,9 ± 5,62 (20-38)	-3,254	*0,001
Sosyal aktivite	8,04 ± 2,36 (5-15)	13,43 ± 3,50 (8-19)	-4,718	*<0,001
Genel sağlık	9,35 ± 2,37 (6-16)	11,33 ± 2,24 (6-14)	-2,893	*0,004

* p< 0,005 *Mann Withney U Test*, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedaviye başlamadan önce ve tedavi bittikten sonra QUALEFFO-41 anketi kullanılarak alınan verilerine ilişkin çalışma grubu grup içi karşılaştırması Tablo 4.12, kontrol grubu grup içi karşılaştırması Tablo 4.13'te verildi. Çalışma grubunda yer alan hastaların tedavi sonrası değerleri tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında, yaşam kalitesi değerlerinde QUALEFFO-41 her alt parametresinde iyileşme olduğu gözlemlendi (p< 0,005).

Kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası değerleri tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında ise, QUALEFFO-41 anketinin alt parametrelerinden günlük yaşam ve ev işleri alt parametrelerinde fark bulunmazken (p>0,05) ağrı, mobilite, zihinsel fonksiyonlar, sosyal aktivite ve genel sağlık parametrelerinde iyileşme olduğu gözlemlendi (p< 0,005).

Tablo 4.12 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Çalışma Grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
Ağrı	17,65 ± 3,88	14,48 ± 3,20	-4,127	*<0,001	1,5
Günlük yaşam	9 ± 2,71	7,74 ± 2,62	-3,589	*<0,001	1,2
Ev işleri	13,74 ± 4,67	11,30 ± 4,06	-3,901	*<0,001	1,1
Mobilite	17,70 ± 4,56	14,39 ± 3,51	-4,124	*<0,001	1,8
Zihinsel fonksiyonlar	27,91 ± 5,89	23,52 ± 5,69	-4,215	*<0,001	0,9
Sosyal aktivite	9,30 ± 2,96	8,04 ± 2,36	-3,111	*0,002	1,3
Genel sağlık	10,57 ± 2,76	9,35 ± 2,37	-3,816	*<0,001	2,8

* p< 0,005 WilcoxonSignedRank Test, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası

Tablo 4.13 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Kontrol Grubu (n=23)				
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p	Cohen d
Ağrı	16,57 ± 3,89	15 ± 3,98	-3,888	*<0,001	1,6
Günlük yaşam	11,24 ± 3,33	10,67 ± 3,26	-1,848	0,065	-
Ev işleri	13,95 ± 4,98	13,43 ± 4,60	-1,662	0,097	-
Mobilite	21,95 ± 5,81	20,9 ± 5,11	-2,538	*0,011	0,6
Zihinsel fonksiyonlar	31,05 ± 5,49	29,9 ± 5,62	-2,455	*0,014	0,9
Sosyal aktivite	14,43 ± 3,72	13,43 ± 3,50	-3,085	*0,002	0,7
Genel sağlık	12,05 ± 2,18	11,33 ± 2,24	-2,765	*0,006	0,6

* p< 0,005 WilcoxonSignedRank Test, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Yapılan ileri analizde çalışma grubunda QUALEFFO-41 her alt parametresinde iyileşme saptanmıştır.

Ayrıca grupların yaşam kalitesi ölçümlerinin ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.14'de verildi.

Tablo 4.14 Grupların Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
Ağrı	-3,17 ± 2,06 (-10/0)	-1,57 ± 0,98 (-4/1)
Günlük yaşam	-1,26 ± 1,10 (-3/1)	-0,57 ± 1,33 (-3/1)
Ev işleri	-2,43 ± 2,13 (-7/1)	-0,52 ± 1,36 (-2/2)
Mobilite	-3,30 ± 1,79 (-6/0)	-1,05 ± 1,66 (-5/1)
Zihinsel fonksiyonlar	-4,39 ± 1,59 (-8/-2)	-1,14 ± 1,85 (-4/3)
Sosyal aktivite	-1,26 ± 1,42 (-4,2)	-1 ± 1,14 (-3/1)
Genel sağlık	-1,22 ± 0,0 (-3/0)	-0,71 ± 0,96 (-2/1)

Mann Withney U Test, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 4.15 Grupların Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması

Yaşam Kalitesi	Çalışma Grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
Ağrı	22	0	1	23	19	1	1	21
Günlük yaşam	17	1	5	23	8	4	9	21
Ev işleri	20	1	2	23	13	6	2	21
Mobilite	22	0	1	23	12	4	5	21
Zihinsel fonksiyonlar	23	0	0	23	15	5	1	21
Sosyal aktivite	15	1	7	23	13	2	6	21
Genel sağlık	18	0	5	23	12	2	7	21

Wilcoxon Signed Rank Test, n:kişi sayısı

QUALEFFO-41 anketinde sırasıyla ağrı parametresinde çalışma grubundaki hastaların 22'sinde (%95,6), kontrol grubundaki hastaların 19'unda (%90,4); günlük yaşam parametresinde çalışma grubundaki hastaların 17'sinde (%73,9), kontrol grubundaki hastaların

8'inde (%38,09); ev işleri parametresinde çalışma grubundaki hastaların 20'sinde (%86,95), kontrol grubundaki hastaların 13'ünde (%61,9); mobilite parametresinde çalışma grubundaki hastaların 22'sinde (%95,6), kontrol grubundaki hastaların 12'sinde (%57,14); zihinsel fonksiyonlar parametresinde çalışma grubundaki hastaların tamamında (%100), kontrol grubundaki hastaların 15'inde (%71,4), sosyal aktivite parametresinde çalışma grubundaki hastaların 15'inde (%65,21), kontrol grubundaki hastaların 13'ünde (%61,9) son olarak genel sağlık parametresinde çalışma grubundaki hastaların 18'inde (%78,26), kontrol grubundaki hastaların 12'sinde (%57,14) iyileşme gözlemlendi. Değerlendirmeler içerisinde özellikle ağrı, mobilite, zihinsel fonksiyonlarda en iyi sonuçlara çalışma grubundaki hastaların ulaştığı saptandı.

Ayrıca QUALEFFO-41 anketinin toplam skorları ile çalışma ve kontrol grubunun etki büyüklüklerine bakıldı. Çalışma grubunda egzersizlerin yüksek etki gösterdiği sonucuna ulaşıldı. ($d > 0,8$) QUALEFFO-41 anketinin toplam skoru için $d > 1$ için çalışmanın gücü %93 olarak bulundu (Tablo 4.13).

Tablo 4.16 Çalışma ve Kontrol Grubu İçin Etki büyüklüğü Analizi Sonuçları

İ.D / S.D QUALEFFO- 41 Toplam	D	SD (D)	z	p	Cohen d
Çalışma Grubu	2,43	0,69	-4,20	* <0,001	3,5
Kontrol Grubu	0,94	0,49	-3,93	* <0,001	1,9

* $p < 0,005$, Paired Samples Test, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

4.4 Hastaların 6 Dakika Yürüme Testine Ait Bulgular

Hastaların fiziksel performans değerlendirmelerine ilişkin 6 dakika yürüme testinden elde edilen ilk ve son değerlendirmeye ait sonuçlar Tablo 4.17'de verildi. Sonuçlar ilk değerlendirme ve son değerlendirmede her iki grupta benzerlik gösterdi ($p > 0,05$).

Tablo 4.17 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

6 DYT (m)	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	t	p
İlk değerlendirme	366,74 ± 114,59 (144-556)	352,86 ± 67,33 (256-500)	0,484	0,631
Son değerlendirme	418,91 ± 111,33 (196-600)	366,10 ± 66,51 (270-514)	0,887	0,066

t Testi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarına bakıldığında çalışma grubunda yer alan hastaların 6 dakika yürüme test sonuçlarında iyileşme gösterdiği saptandı ($p < 0,05$) (Tablo 4.18). Kontrol grubunda grup içi karşılaştırmaya bakıldığında ilk ve son değerlendirmede sonuçların benzerlik gösterdiği bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.18 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

6 DYT (m)	Çalışma Grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
	366,74 ± 114,59	418,91 ± 111,31	-20,913	* < 0,001	-4,4

* $p < 0,005$ t Testi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası

Tablo 4.19 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

6 DYT (m)	Kontrol Grubu (n=21)				
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p	Cohen d
	352,86 ± 67,33	366,10 ± 66,51	-3,423	0,067	0,7

t Testi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların 6 dakika yürüme test ölçümlerinin ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.20'de verildi.

Tablo 4.20 Grupların 6 Dk Yürüme Testi Ölçümlerinin İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

6 DYT (m)	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	52,17 ± 11,96 (20/70)	13,24 ± 17,72 (-20/38)

t Testi, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi sonuçlarına göre çalışma grubundaki tüm hastaların (%100) 6 dakika yürüme testi sonuçlarında iyileşme gözlemlendi. Kontrol grubunda ise 16 hastanın skorlarında iyileşme (%76,1), 5 hastada ise (%23,8) fiziksel performansta gerileme gözlemlendi.

Tablo 4.21 Grupların Tedavi Sonrası 6 Dakika Yürüme Testi Ölçümlerinin Kendi İçinde Karşılaştırılması

6 DYT	Çalışma Grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	0	23	0	23	5	16	0	21

Wilcoxon Signed Rank Test, 6 DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, n:kişi sayısı

4.5 Hastaların Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular

Hastaların tedavi öncesi ve sonrası Beck Depresyon ölçeğine ait değerlendirmelerinin iki gruptaki farkına ilişkin veriler Tablo 4.22’de verildi. Tedavi öncesi ve sonrasında ölçeğin toplam skoruna ait değerlendirmelere bakıldığında her iki grupta da sonuçlarda fark olduğu görüldü ($p < 0,05$).

Tablo 4.22 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

BDÖ	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
İlk değerlendirme	23,39 ± 7,17 (6-35)	28,24 ± 6,23 (14-40)	-2,273	*0,023
Son değerlendirme	18,87 ± 5,88 (6-30)	28,24 ± 6,02 (15-36)	-4,143	* < 0,001

* $p < 0,005$ Mann Withney U Test, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarına bakıldığında çalışma grubunda yer alan hastaların Beck depresyon ölçek sonuçları değerlendirildiğinde ölçek toplam puanının azaldığı ve iyileşme görüldüğü belirlendi ($p < 0,005$) (Tablo 4.23). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası depresyon benzerlik gösterdi ($p > 0,05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.23 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

BDÖ	Çalışma Grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
	23,39 ± 7,17	18,87 ± 5,88	-3,973	*<0,001	1,7

* $p < 0,005$ Wilcoxon Signed Rank Test, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası

Tablo 4.24 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

BDÖ	Kontrol Grubu (n=21)			
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p
	28,24 ± 6,23	28,24 ± 6,02	-0,225	0,822

Wilcoxon Signed Rank Test, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.25’de verildi.

Tablo 4.25 Grupların Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

BDÖ	Çalışma Grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	-4,52 ± 2,64 (-8/4)	0,00 ± 3,70 (-5/8)

Mann Withney U Test, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedavi sonrası depresyon değerlendirme sonuçlarına göre çalışma grubundaki 22 hastada (95,65) ölçek toplam puanında azalma ve hastalarda iyileşme gözlenirken, kontrol grubunda 10 hastada (%47,61) ölçek toplam puanında azalma ve iyileşme gözlemlendi (Tablo 4.26).

Tablo 4.26 Grupların Tedavi Sonrası Beck Depresyon Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması

BDÖ	Çalışma Grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	22	1	0	23	10	10	1	21

Wilcoxon Signed Rank Test, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği, n:kişi sayısı

4.6 Hastaların Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarına Ait Bulgular

Hastaların ilk değerlendirme ve son değerlendirme Oswestry Özürülük İndeksi sonuçları değerlendirildiğinde gruplar arasında sonuçlar benzerlik gösterdi ($p>0,05$) (Tablo 4.27).

Tablo 4.27 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

OÖİ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
İlk değerlendirme	24,91 ± 6,55 (12-39)	25,67 ± 6,81 (14-38)	-0,365	0,715
Son değerlendirme	21,48 ± 5,31 (15-34)	24,86 ± 6,48 (13-38)	-1,837	0,066

Mann Withney U Test , OÖİ: Oswestry Özürülük İndeksi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Hastaların tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarına bakıldığında çalışma grubundaki hastaların Oswestry Özürülük İndeksi toplam puanının azaldığı ve iyileşme görüldüğü belirlendi ($p<0,005$). Kontrol grubunda Oswestry Özürülük İndeksi sonuçları tedavi öncesi ve sonrası benzer olduğu saptandı ($p>0,05$).

Tablo 4.28 Çalışma Grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

OÖİ	Çalışma grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
	24,91 ± 6,55	21,48 ± 5,31	-3,812	*<0,001	1,3

*p< 0,005 WilcoxonSignedRank Test, OÖİ: Oswestry Özürülük İndeksi, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası

Tablo 4.29 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

OÖİ	Kontrol Grubu (n=21)			p
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	
	25,67 ± 6,81	24,86 ± 6,48	-1,564	0,118

WilcoxonSignedRank Test, OÖİ: Oswestry Özürülük İndeksi, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarının ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.30’da verildi.

Tablo 4.30 Grupların Oswestry Özürülük İndeksi Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

OÖİ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	-3,43 ± 2,69 (-9/3)	-0,81 ± 2,25 (-5/2)

Mann Withney U Test , OÖİ: Oswestry Özürülük İndeksi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Grupların tedavi sonrası özürülük değerlendirme sonuçlarına göre çalışma grubundaki 20 hastada (%86,95) ölçek toplam puanında azalma ve hastalarda iyileşme gözlenirken, kontrol grubunda 12 hastada (%57,17) ölçek toplam puanında azalma, 8 hastada ise (%38,09) ölçek toplam puanında artış ve fonksiyonel kayıp belirlendi (Tablo 4.31). En iyi iyileşmenin çalışma grubunda bulunan hastalarda olduğu gözlemlendi.

Tablo 4.31 Grupların tedavi sonrası Oswestry Özürlülük İndeksi Sonuçlarının kendi içinde karşılaştırılması

OÖİ	Çalışma grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	20	2	1	23	12	8	1	21

WilcoxonSignedRank Test, OÖİ: Oswestry Özürlülük İndeksi, n: kişi sayısı

4.7 Hastaların Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular

Hastaların ilk değerlendirme ve son değerlendirme Tampa kinezyofobi ölçeğine ait değerlendirmelerinin iki gruptaki farkına ilişkin veriler Tablo 4.32’de verildi. Tedavi öncesi ve sonrasında ölçeğin toplam puanına ait değerlendirmelere bakıldığında çalışma grubunda fark gözlemlenirken ($p<0,05$), kontrol grubu toplam puanları benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.32 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

TAMPA	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
İlk değerlendirme	40,61 ± 11,21 (20-58)	42,43 ± 8,10 (25-57)	-0,518	0,605
Son değerlendirme	30,09 ± 8,95 (18-45)	42,71 ± 8,46 (20-55)	-4,023	*<0,001

* $p<0,005$ Mann Withney U Test, TAMPA: Tampa Kinezyofobi Ölçeği Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarına bakıldığında çalışma grubunda yer alan hastaların Tampa kinezyofobi ölçek sonuçları değerlendirildiğinde ölçek toplam puanının azaldığı ve iyileşme görüldüğü belirlendi ($p<0,005$) (Tablo 4.33). Kontrol grubunda ilk ve son değerlendirme sonuçlarında kinezyofobi benzerlik gösterdi ($p>0,05$) (Tablo 4.34).

Tablo 4.33 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

TAMPA	Çalışma grubu (n=23)				Cohen d
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	
	40,61 ± 11,21	30,09 ± 8,95	-4,200	*<0,001	2,0

* p<0,005 WilcoxonSignedRank Test,TAMPA: TampaKinezyofobiÖlçeği ,T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası

Tablo 4.34 Kontrol Grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

TAMPA	Kontrol Grubu (n=21)			p
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	
	42,43 ± 8,10	42,71 ± 8,46	-0,433	0,665

Wilcoxon Signed Rank Test, TAMPA: Tampa Kinezyofobi Ölçeği, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.35’te verildi.

Tablo 4.35 Grupların Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

TAMPA	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	-10,52 ± 5,18 (-21/-2)	0,29 ± 3,57 (-5/5)

Mann Withney U Test, TAMPA: Tampa Kinezyofobi Ölçeği Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların tedavi sonrası kinezyofobi değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırmalarında çalışma grubundaki hastaların tamamında (%100) hareket korkusunda iyileşme olduğu, kontrol grubunda 9 hastada (%41,85) toplam puanda azalma ve iyileşme, 11 hastada ise (%52,38) toplam puanda artış ve hareket korkusunda artış gözlemlendi (Tablo 4.36).

Tablo 4.36 Grupların Tedavi Sonrası Tampa Kinezyofobi Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması

TAMPA	Çalışma grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeye n (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	23	0	0	23	9	11	1	21

Wilcoxon Signed Rank Test, TAMPA: Tampa Kinezyofobi Ölçeği, n:kişi sayısı

4.8 Hastaların Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarına Ait Bulgular

Hastaların tedavi öncesi ve sonrası uyku kalitesi sonuçlarına bakıldığında egzersiz ve kontrol grubunda benzerlik gözlemlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.37)

Tablo 4.37 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

PUKİ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
İlk değerlendirme	8,48 ± 2,56 (4-13)	7,76 ± 2,21 (4-12)	-0,864	0,387
Son değerlendirme	6,83 ± 1,90 (3-10)	6,86 ± 2,08 (4-11)	-0,012	0,990

Mann Withney U Test , PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası PUKİ indeksi sonuçlarının grup içi karşılaştırmaları Tablo 4.38 ve Tablo 4.39’da verildi. İndeks toplam puanının iki grupta da azaldığı ve hastalarda iyileşme olduğu gözlemlendi ($p<0,005$).

Tablo 4.38 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

PUKİ	Çalışma grubu (n=23)				Cohen d
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	
	8,48 ± 2,56	6,83 ± 1,90	-3,972	* <0,001	1,5

* $p<0,005$ Wilcoxon Signed Rank Test, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası

Tablo 4.39 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

PUKİ	Kontrol Grubu (n=21)				
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p	Cohen d
	7,76 ± 2,21	6,86 ± 2,08	-3,169	*0,002	1,0

* p<0,005 Wilcoxon Signed Rank Test, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.40'ta verildi.

Tablo 4.40 Grupların Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

PUKİ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	-1,65 ± 1,07 (-4/0)	-0,90 ± 0,94 (-2/1)

Mann Withney U Test , PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Yapılan ileri analiz sonuçlarına göre çalışma grubundaki 20 hastada PUKİ toplam puanında azalma ve iyileşme olduğu (%86,95), kontrol grubunda ise 15 hastada (%71,42) PUKİ toplam puanında azalma ve iyileşme olduğu gözlemlendi. (Tablo 4.41)

Tablo 4.41 Grupların tedavi sonrası Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi Sonuçlarının kendi içinde karşılaştırılması

PUKİ	Çalışma grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	20	0	3	23	15	2	4	23

Wilcoxon Signed Rank Test, PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, n:kişi sayısı

4.9 Hastaların Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarına Ait Bulgular

Grupların ilk değerlendirme ve son değerlendirmelerine uykululuk durumlarına bakıldığında çalışma ve kontrol grubundaki hastaların uykululuk sonuçları benzerlik gösterdi (p>0,05) (Tablo 4.42).

Tablo 4.42 Hastaların İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

EUÖ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)	z	p
İlk değerlendirme	4,26 ± 3,39 (1-13)	7,10 ± 6,40 (0-21)	-1,322	0,186
Son değerlendirme	3,22 ± 3,04 (0-11)	6,52 ± 6,25 (0-20)	-1,906	0,057

Mann Withney U Test, EUÖ:Epworth Uykululuk Ölçeği, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Epworth uykululuk ölçek sonuçlarına bakıldığında her iki grupta da tedavi sonrasında ölçeğin toplam puanında azalma ve iyileşme olduğu ($p<0,05$) gözlemlendi. İki grup arasındaki farka bakıldığında sonuçların çalışma grubunda daha iyi olduğu belirlendi.

Tablo 4.43 Çalışma grubu Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

EUÖ	Çalışma grubu (n=23)				
	T.Ö X±SS	T.S X±SS	z	p	Cohen d
	4,26 ± 3,39	3,22 ± 3,04	-2,841	*0,004	0,8

* $p<0,005$ Wilcoxon Signed Rank Test, EUÖ:Epworth Uykululuk Ölçeği, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S:Tedavi Sonrası

Tablo 4.44 Kontrol grubu İlk Değerlendirme ve Son Değerlendirme Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

EUÖ	Kontrol Grubu (n=21)				Cohen d
	İ.D X±SS	S.D X±SS	z	p	
	7,10 ± 6,40	6,52 ± 6,25	-2,217	*0,027	0,5

* $p<0,005$ Wilcoxon Signed Rank Test, EUÖ: Epworth Uykululuk Ölçeği, İ.D: İlk Değerlendirme, S.D: Son Değerlendirme

Ayrıca grupların Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının ilk ve 12. Haftanın sonundaki fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.45'te verildi.

Tablo 4.45 Grupların Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının İlk ve Son Değerlendirme Arasındaki Farklılıklarının Karşılaştırılması

EUÖ	Çalışma grubu (n=23) X±SS (Min-Max)	Kontrol Grubu (n=21) X±SS (Min-Max)
	-1,04 ± 1,36 (-4/2)	-0,57 ± 1,08 (-3/1)

Mann Withney U Test, EUÖ:Epworth Uykululuk Ölçeği, Min: Minimum, Max: Maximum, X: Ortalama, SS: Standart sapma

Grupların uykululuk sonuçlarının kendi içinde karşılaştırılmaları Tablo 4.46’da verildi. Tedavi sonunda çalışma grubundaki 13 hastanın (%56,52) Epworth uykululuk ölçek toplam puanında azalma ve iyileşme olduğu, kontrol grubunda 10 hastada puanda azalma (%47,61), 3 hastada. (%14,28) toplam puanda artış belirlendi.

Tablo 4.46 Grupların Tedavi Sonrası Epworth Uykululuk Ölçek Sonuçlarının Kendi İçinde Karşılaştırılması

EUÖ	Çalışma grubu (n=23)				Kontrol Grubu (n=21)			
	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)	Azalan (n)	Artan (n)	Değişmeyen (n)	Toplam (n)
	13	1	9	23	10	3	8	21

Wilcoxon Signed Rank Test, EUÖ: Epworth Uykululuk Ölçeği, n: kişi sayısı

6 TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı Osteoporotikvertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin etkisini araştırmaktır. Çalışmamızda 55-75 yaş aralığında Osteoporotik vertebra kırığı olan 23 kişiye 12 hafta boyunca egzersiz eğitimi uygulandı. 21 kişi ise kontrol grubu olarak belirlendi. Araştırma sonuçlarına göre ağrı her iki grupta da azaldı ancak çalışma grubunda iyileşmenin daha iyi olduğu gösterildi. QUALEFFO-41 anket sonuçlarına göre anketin her alt parametresinde çalışma grubunda iyileşme görülürken; kontrol grubunda anketin günlük yaşam ve ev işleri alt parametrelerinde değişiklik görülmedi. 6 dakika yürüme testi, Beck Depresyon Ölçek Sonuçları, Oswestry Özürlülük İndeks sonuçları, Tampa Kinezyofobi Ölçek sonuçları tedavi sonrası çalışma grubunda iyileşme gösterirken; kontrol grubunda bir farklılık bulunmadı. Uyku kalitesi değerlendirmesinde iki grupta da iyileşme olduğu ancak egzersiz eğitiminin uyku kalitesi geliştirmede daha etkili olduğu görüldü. Uykululuk değerlendirmesinde ise iki grupta da gündüz uykuluğunun olmadığı ve tedavi öncesi ve sonrasının benzer olduğu görüldü.

Egzersiz ve Yaşam Kalitesi

Çalışmamız Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerin 12 haftalık egzersiz eğitiminden sonra yaşam kalitesinin arttığını gösterdi. Osteoporoz, kemik yoğunluğunun azalması, kemik trabeküllerinde incelme ve kemik mikro yapısında bozulma ile ilişkili olan bir hastalıktır. Ayrıca bu hastalık, kemik kırılabilirliğinde artışa yol açar (64). Vertebra kırıkları osteoporoza bağlı kırıklar içerisinde en sık görülen kırıklardır. Vertebra kırıkları akut ve kronik ağrıya sebep olabilir ayrıca yaşam kalitesini ve yaşam süresini azaltabilir. Bunların yanında Osteoporotik kırığın varlığı, hastada gelecekte yeni kırık oluşumu için önemli bir risk faktörüdür (65).

ACR'nin 2013 yılında yayınladığı kılavuzda ağrılı Osteoporotik vertebra kırıklarının tedavisinde konservatif tedavi birinci basamak tedavi olarak belirtilmiştir.OVF'ye bağlı ağrı, genelde konservatif tedavi ile giderilir. Etkili bir tedavi için, osteoporozun ve tedaviye verilen yanıt düzeyinin doğru şekilde incelenmesi gerekir (66). Bu nedenle çalışmamızda geçerlilik güvenilirliği gösterilmiş ölçekler ve fiziksel performans testleri kullanıldı.

Osteoporotik vertebra kırığı olan hastalar kısa bir süre yatak istirahati sonrasında rehabilitasyon ve egzersiz programı ile mobilizasyona başlamalıdır. Rehabilitasyonun amaçları; düşmelerin önlenmesi, kifozun azaltılması, aksiyal kas kuvvetinin artırılması ve doğru omurga diziliminin sağlanmasıdır.

Erector spina, omurga biyomekaniğini dengeleyerek dik duruşta etkili rol oynamaktadır. Bu fonksiyon omurlar üzerindeki basıncı azaltmaktadır. Spinal ekstansör kasları güçlendirme egzersizleri lomber lordoz ve postürü iyileştirecektir. Bu nedenle egzersizler hem akut kırık ağrısına hem de kifoz deformitesi ile ilişkili kronik sırt ağrısına yararlı olacaktır (67).

Wolff kanununa göre tekrarlayan mekanik yüklem osteogenezi uyarır ve kemik kalitesini artırır ancak yüklenmenin etkilenen kemiğin fizyolojik kapasitesi dahilinde olması gerekir (68). Bu amaçla, egzersiz seçimi ve yoğunluğu omurgaya aşırı yüklenme yapmamalı ve yeni yaralanmalara neden olmamak için egzersizler hastaya uygun olacak şekilde düzenlenmelidir. Çalışmamızda doğru egzersiz eğitimi sonrasında gözlenen iyileşmenin kemiği uyaran mekanik yüklemeye bağlı olarak gerçekleştiğini düşünüyoruz.

Sinaki ve ark., “bir spinal ekstansör güçlendirme programının ve dinamik bir proprioseptif programın kemik yoğunluğunu arttırdığını ve OVF riskini azalttığını göstermiştir. Ayrıca, sırt ekstansiyon egzersizleriyle ilişkili yeni kırıkların insidansı (%16) abdominal fleksiyon egzersizleriyle ilişkili insidanstan (%89) daha düşüktür” (69). Bu nedenle biz de çalışmamızda sırt ekstansiyon egzersizlerini temel olarak aldık.

Hiperkifoz, osteoporotik vertebra kırığı sonrası sık görülen bir problemdir. Şiddetli kifoz, alt costalar ile iliakcrest arasındaki boşlukta azalmaya ve ağrıya neden olur. Solunumu tehlikeye atar. Sırt ekstansiyon egzersizleri kas gücünü iyileştirir, daha iyi bir dinamik-statik postür sağlar ve kifotik deformitenin azalmasını sağlar. Kifozun düzeltilmesi ayrıca ağrının azalmasını, hastanın hareketliliğinin ve yaşam kalitesinin artmasını sağlar (70). Papaioannou ve ark. ev egzersizini takiben 6 aylık bir süre boyunca yaşam kalitesinde iyileşme olduğunu gösteren randomize kontrollü bir çalışma gerçekleştirmiştir (71). Çalışmaya 60 yaş ve üzerinde menopoz sonrası osteoporozu olan ve en az 1 vertebra kırığı olan kadınlar dahil edilmiştir. Katılımcıların haftada 3 gün 60 dakika egzersiz yapmaları istenmiştir. Egzersizler germe, kuvvetlendirme ve aerobik egzersizlerden oluşmaktadır. Çalışmada; yaşam kalitesi anketinin semptomlar, duygu durum ve boş zaman aktiviteleri alt parametreleri çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha iyi iyileşme göstermiştir. Ayrıca sonuçlar çalışma grubunda dengenin daha iyi olduğunu göstermiştir. Çalışma neticesinde ev tabanlı egzersiz programının OVF olan yaşlı kadınlarda yaşam kalitesini arttırmada etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, Malmros ve ark. tarafından yapılan denge, kas kuvveti ve lomber stabilizasyona odaklanan on haftalık bir egzersiz programının sonuçlarını doğrulamaktadır (72). Bizim çalışmamız da literatürle benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda 12 haftalık direnç ve denge egzersiz eğitimi

sonunda yaşam kalitesinin tüm belirleyicilerinde iyileşme gözlemlendi. Değerlendirmelerimiz içerisinde çalışma grubundaki hastaların ağrı, mobilite, zihinsel fonksiyonlarda en iyi sonuçlara ulaştığı görüldü.

Bennell ve ark. ise manuel terapi ve egzersizi içeren on haftalık bir fizyoterapi programının değerlendirildiği tek kör randomize kontrollü bir pilot çalışma yürütmüştür. 50 yaş ve üzeri Osteoporotik vertebra kırığı olan 20 katılımcı iki gruba ayrılmıştır. Tedavi grubuna yaklaşık 45 dakikalık 10 haftalık tedavi verilmiştir. Tedavi grubundaki hastalarda hareket halindeyken ve istirahatte ağrı azalma gösterirken, kontrol grubu bu zaman dilimi içinde artan ağrı bildirilmiştir. Tedavi grubu, QUALEFFO fiziksel işlev skorunda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha fazla gelişme göstermiştir. Çalışmamız egzersiz programı tasarımı ve sonuçlarıyla bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamız da direnç ve denge egzersizleri kullanılmış olup; yapılan direnç egzersizleri 30 dakika, denge egzersizleri ise 15 dakika olup programın toplamı yaklaşık 45-50 dakika sürmektedir. 12 haftalık programımız sonucunda çalışma grubunda ağrı değerleri tüm hastalarda azalma gösterdi.

QUALEFFO-41 değerlendirmesinin bir alt başlığı olan ağrı değerlendirmesinde 12 haftanın sonunda çalışma ve kontrol grubunda fark gözlenmedi ($p=0,509$; $p>0,05$). Bu durum Osteoporozla özgü yaşam kalitesi anketinin ağrı değerlendirmesi için bu hastalar açısından hassas olamayabileceğini gösterdi. Bu hasta grubu ile çalışmalar planlanırken sadece ağrıya odaklanan anketlerin de kullanılması çalışmanın sonuçlarını daha açık ortaya koyabilir. Aynı zamanda QUALEFFO-41 anket sonuçlarında çalışma grubunda günlük yaşam, fiziksel işlev, zihinsel fonksiyonlarda belirgin şekilde iyileşme gözlemlendi; kontrol grubunda anketin günlük yaşam ve ev işleri alt parametrelerinde fark bulunmadı. Biz de çalışmamızda uyguladığımız egzersizlerin temelde ağrıyı azaltarak ve kas endüransını arttırarak yaşam kalitesini iyileştirdiğini düşünüyoruz.

Ağrı

Çalışmamızda egzersiz eğitimi sonrasında ağrı değerlerinde iyileşme görüldü. “Bir vertebra kırığını takip eden akut ağrı genellikle birkaç hafta içinde geçer, ancak çoğu kişi kronik ağrı yaşar ve ağrı riski genellikle vertebral kırıkların sayısı ve ciddiyeti ile artar” (73). İsveç Ulusal Omurga Araştırmaları kayıtları kırık hastalarında bir yıl sonraki ağrı yoğunluğunun (ortalama 60.5), spinal stenoz ameliyatı geçiren hastalardaki ameliyat öncesi ağrı kadar VAS:

(sırt 55, bacak 61)şiddetli olduğunu göstermiştir (74). Ağrı acil servise başvurmanın ana nedeni olduğundan, tüm hastaların kırıkla doğrudan ilişkili olarak akut ağrı yaşamaları muhtemeldir. Suzuki ve ark.'nın kırık sonrası ağrı ve özürlüğü incelediği çalışması hastaların %97'den fazlasının, genellikle klinik olarak anlamlı kabul edilen bir şiddette ağrı yoğunluğu bildirdiğini göstermiştir. Yine çalışmalarında kırıktan 1 yıl sonra, hastaların sadece yaklaşık %10'u hiç ağrı olmadığını veya çok az ağrı olduğunu bildirirken, yaklaşık %76'sı hala klinik olarak şiddetli kabul edilen ağrıya sahip olduğunu bildirmiştir (75). Benzer şekilde Dahl B. 107 hastadan oluşan vaka serisi ile kırıktan bir yıl sonra hastaların %80'inde hala belirgin ağrı olduğunu bulmuştur (76). Biz de çalışmamıza kırık sonrası kronik dönemdeki hastaları dahil ettik ve hepsinde belirgin ağrı mevcuttu. Özellikle çalışma başında 5 hastamızı Mc Gill Ağrı skoru 7'nin üzerinde olduğu için dahil edemedik.

Çalışmamızda McGill Kısa Formunda ağrı tanımı, mevcut ağrı ve şu anki ağrı alt parametrelerinin hepsinde çalışma grubundaki hastaların tamamında ağrı iyileşmesi olurken kontrol grubunda ağrı tanımında ve şu anki ağrıda %90,5 ve mevcut ağrıda ise %42,8 iyileşme saptandı. Gruplar arasında McGill Kısa Formunda değişiklik farkı çalışma grubunda (4,218-4,235-4,203); kontrol grubunda ise (3,604-2,887-3,789) olarak saptandı. Bu fark klinik olarak anlamlı kabul edilen bir miktardaydı (2 puan) (77). Faydalar ayrıca QUALEFFO-41 ağrı alt ölçeğinden elde edilen sonuçlar ile de doğrulandı. ($p < 0,05$). Ek olarak çalışma grubundaki katılımcılar tarafından hiçbir önemli yan etki bildirilmedi, bu da bize egzersiz müdahalelerinin güvenli olduğunu düşündürdü.

“Yaşlılarda egzersiz düzensiz ve abartılı olmaktan ziyade düzenli ve dengeli olmalıdır. Karşılaştırmalı araştırmalar, her gün yarım saat yürüyen kadınların, yapmayanlara göre daha güçlü kemik yoğunluğuna sahip olduğunu göstermiştir” (78). Gregg ve ark. çalışmalarında Osteoporotik bir kırık durumunda, düzenli olarak egzersiz yapanların daha kısa iyileşme süresine ve daha az ağrı şiddetine sahip olduklarını göstermiştir. Bizim çalışmamızda 12 hafta boyunca haftada 2 gün düzenli olarak egzersiz programı uygulanmış ve benzer şekilde ağrının çalışma grubunda hastaların tamamında azaldığı görüldü. Osteoporoz ve buna bağlı kırıkları önlemek için optimal egzersiz rejimi bilinmemektedir. Randomize olarak planlanan yaşlı kadınlarla ilgili bir çalışma, önceki ve şimdiki günlük fiziksel aktivitenin kemik kütlesi üzerindeki etkisini doğrulayamamıştır (79). Bununla birlikte, düzenli fiziksel aktivite uzun vadeli fayda ile ilişkilidir. Mevcut veya geçmiş fiziksel aktivite hem kadınlarda hem de erkeklerde kırık oranında %20-60'luk bir azalma ile ilişkilidir (80). Merdiven çıkma, yürüyüş,

koşu ve yerçekimine karşı ağırlık taşıma egzersizleri kemikleri güçlendirmede en etkili olanlardır ve aynı zamanda yaşam kalitesini artırır (3). Ayrıca mümkün olduğu kadar çok kas grubunu çalıştıran, fiziksel şikâyet ve ağrıya neden olmayan egzersizlerin seçilmesi önerilir. Bu nedenle çalışmamızda kuvvetlendirme egzersizleri olarak birden fazla kas grubunu çalıştıran; squat, step up, upright row gibi egzersizler seçilmiştir.

Sedanter veya zayıf yaşlılar için, kas güçlendirme programına ek olarak yürüme gibi düşük etkili aerobik egzersizler önerilir. Egzersizlerin neden olduğu kuvvet kazanımları başlangıçta hızlıdır ancak 12 haftadan uzun bir süre sonra, antrenman yüklerinde aşamalı artışlarla bile kuvvet kazanımları düzleşme eğilimi gösterir (34) Biz de çalışmamızda Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde uzun süreli egzersiz programının etkisini ortaya koymayı amaçladık ve 12 haftalık bir program uyguladık. 12 hafta sonunda hastaların %100'ünde ağrının azaldığı görüldü. Çalışmamızda ağrının azalması ve kas kuvvetinin artması ile fiziksel performansın da arttığını düşünüyoruz.

Fiziksel Performans

Çalışmamızda egzersiz eğitimi sonrası değerlendirmemizde fiziksel performansın arttığı görüldü. Kırıkların meydana gelmesi ile osteoporozu olan kişilerde fiziksel fonksiyonda sınırlılıkların olduğu bilinmektedir (81). Kırığın fiziksel performans üzerindeki etkisi, kırık tipi ve şiddetine göre değişmektedir ve kırıklarla ilişkili ağrının derecesine, iyileşme süresine de bağlıdır. (82). Yapılan çalışmalarda kalça veya vertebra kırık öyküsü olanların, olmayanlara göre günlük görevleri tamamlarken düşük performansa ve fiziksel işleve sahip olma olasılıklarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (83).

Fiziksel fonksiyon, bireyin fiziksel görevleri ve aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğidir kırık olsun ya da olmasın fiziksel fonksiyonun osteoporozda etkilendiği bilinmektedir (84). Osteoporozda fiziksel fonksiyon bozukluğu, fiziksel hareket ve güç gerektiren düzenli, günlük aktiviteleri tamamlanamama olarak kendini gösterir. Osteoporozu olan kişiler, kırıklar iyileştikten sonra bile bu aktiviteleri yarımsız gerçekleştiremediklerini ve sıklıkla temel günlük aktiviteleri gerçekleştirmek için yardıma ihtiyaç duyduklarını bildirmektedir (84). Osteoporozda çok sayıda faktörün fiziksel işlevi etkilediği bilinmektedir, bu faktörlerden en önemlisi kırık oluşumu ve kas kuvveti kaybıdır (85).

Çalışmamızdaki kuvvetlendirme egzersizleri, daha nötr bir spinal postürü teşvik etmek ve zararlı fleksiyon momentlerini en aza indirmek için özellikle sırt ekstansörü ve arka gövde

kasları üzerinde yoğunlaştı. Egzersizler, zaten zayıflamış olan omurlardan geçen kompresyon yüklerini en aza indirmek ve bu kas gruplarına hâkim olan yavaş kasılan kas liflerini hedeflemek için düşük yoğunlukta idi. Çalışmamızda vertebral kırık riski nedeniyle sırt ekstansör kasları için bir maksimum kuvvet testi kullanılmadı. Fiziksel performans ölçümü için 6 dakika yürüme testi uygulandı. Çalışma grubunda 12. haftanın sonunda Test sonuçlarında 52,17 metrelik bir artış gözlemlendi. 6 dakika yürüme testi için 30 m (25-33 m)'lik artışın klinik düzeyde anlamlı iyileşmeyi yansıttığı kabul edilmektedir (86). Bu nedenle çalışma grubundaki hastalardaki iyileşme klinik olarak anlamlı bulundu. Bu durum bize egzersizlerin kas dayanıklılığını arttırmada etkili olduğunu düşündürür ancak iyileşmenin bir kısmı sırt ağrısının azalmasıyla da ilişkili olabilir. Benzer şekilde Hongo ve ark. çalışmalarında Osteoporotik vertebra kırığı olan bir grup postmenopozal kadında, 4 aylık bir süre boyunca (haftada 5 gün 10 tekrar günde 45-60 dakika) tek bir düşük yoğunluklu sırt ekstansör egzersizinin performansı ve yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir ve bu egzersizin spinal deformitesi olan yaşlı popülasyonlar için minimal bir egzersiz olarak şiddetle tavsiye edildiğini vurgulamıştır (87). Biz de çalışmamızda uyguladığımız kuvvetlendirme egzersizlerinin kasların kuvvet ve koordinasyonunu artırarak test parametrelerini iyileştirdiğini düşünüyoruz.

Depresyon

Çalışmamızda gruplar arası karşılaştırmada egzersiz eğitiminin Beck Depresyon Anket puanında anlamlı bir fark oluşturduğu ve depresyonu iyileştirmede etkili olduğu bulundu. Osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda gelişen kronik ağrı, genel olarak, hasta tarafından algılanan sağlık durumunu önemli ölçüde etkiler. Kronik ağrı; sosyal ilişkiler ve iş dahil olmak üzere günlük aktiviteleri olumsuz etkiler ve bu nedenle depresif belirtilere neden olur (88). Bozulmuş fiziksel aktivite ve günlük yaşamda iş görememe hastada benlik saygısını ve esenlik algısını azaltabilecek bir yetersizlik duygusu yaratır. Osteoporozda iskelet, eklem ve kostendinöz yapıların bozulmasından kaynaklanan kronik ağrı yaşam kalitesinin düşmesine neden olur (89).

Osteoporozun psikolojik hastalıklara yol açtığına ve depresyonun nedeni olabileceğine dair somut bir kanıt yoktur. Ancak sınırlı sayıdaki çalışmalar, osteoporoz ve kırıkların birçok yönden psişik alanı etkilemesi nedeniyle bir dereceye kadar depresyona yol açabileceği yönündeki klinik izlenimler ile uyumludur. Osteoporoz, eşlik eden klinik kırıklar olmasa bile, genel olarak kalitenin düşmesine yol açan kronik ağrı, deformite, bozulmuş fiziksel yetenek, azalmış sosyal aktivite, kontrol kaybı, kötü sağlık ve depresif ruh hali gibi istenmeyen

sonuçlarla iliŐkendirilmiŐtir (90,91). Bu nedenle, osteoporozu olan kişilerin daha yüksek düzeyde depresif semptomlar ve buna karşılık gelen daha yüksek bir depresyon prevalansı gösterebilirler (92). Silverman ve ark. vertebral kırığı olan postmenopozal kadınlarda, kırık olmayan kadınlara kıyasla Geriatrik Depresyon leği skorunun daha kötü olduğunu ve daha fazla depresif semptom bulunduğunu göstermiştir (93). Piscitelli ve ark. alıŐmasından elde edilen veriler de aynı Şekilde osteoporotik-kırılgan yaşlı kadınlarda yüksek bir depresyon prevalansı (%69) göstermiştir (94).

Bizim alıŐmamızda da tüm hastalarımızda depresyonun varlığı tespit edildi. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası Beck Depresyon Anketi ile değerlendirildi. Her iki grupta da ortalama değerler ölçek kesme puanı olan 18'den yüksekti. Bu değer Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde depresyonun varlığını ifade etmekteydi. Vertebral osteoporoz yaşam kalitesini düŐürmektedir (95). Bunun yanında depresyon, fiziksel işlev gerektiren günlük aktiviteleri gerçekleştirmek için hem fiziksel enerjiyi hem de psikolojik motivasyonu azaltabilir. Bu nedenle kişilerin fiziksel fonksiyonlarını artırmalarına engel olabilir. Depresyon ayrıca sosyal izolasyona yol açabilir ve sosyal aktivitelere veya yaşam rollerine kısıtlı katılımla sonuçlanabilecek bilişsel yetenekleri etkileyebilir (94,96).

Yaygın vertebra kırıklarının sayısındaki artışla birlikte yaşam kalitesi önemli ölçüde azalmıştır (97). Bu nedenle farmakolojik tedavi veya düşmeyi önleyici giriŐimlerle kırık insidansının azaltılması yaşam kalitesinin iyileşmesi ile sonuçlanabilir. Ancak osteoporozlu hastalarda egzersizin yaşam kalitesine etkisi henüz netlik kazanmamıŐtır. Osteoporozu olan kadınlardan, osteoporozu olmayanlarla kadınlardan karşılaştırıldığında önceki kırık öyküsünden bağımsız olarak yaşam kaliteleri ve süreleri daha düşüktür (98).

Düşük kemik kütlesi olan yaşlı kadınlarda egzersizlerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerindeki etkisini açıklayan az sayıda çalışma vardır (56,71,99). Bu çalışmalarda da görüldüğü üzere ev tabanlı egzersizlerin yaşam kalitesi skorunu iyileştirdiği gösterilmiştir (99,100). Ayrıca gvdeekstansiyonun egzersizlerini içeren grup tedavisi, yaşam kalitesinin bir parçası olarak kabul edilen psikolojik durumu iyileŐtirmiŐtir (56). Anti-osteoporotik tedaviler ile sırt ağrısının hafifletilmesi ve hareket kısıtlılıklarının azaltılması ile semptomların iyileşmesi osteoporozu olanlarda depresyon prevalansını azaltabilir (101). Çalışmamızda da 12 haftalık egzersiz uygulaması sonucunda ağrı skorunun azalması ile birlikte hastalarımızda semptomların da azaldığı ve depresyonun azaldığı görüldü.

Yaqu Z. ve ark. yaptığı çalışmada osteoporozlu postmenopozal sürekli depresyonu olan kadınlar arasında torakolomber kırık insidansının (%35.43), depresyonu olmayan gruptan daha yüksek (%25.14) olduğunu göstermiştir. Osteoporotik torakolomber kırıklar, depresyonu olan kadınlarda anlamlı olarak daha düşük yaşam kalitesi skorları ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, depresyonu olan hastalarda depresyonu olmayanlara göre daha yüksek oranda ağrı skoru bulunmuştur (102). Benzer şekilde Wu Q. ve ark. osteoporotik kırık riski ve depresyon ilişkisini inceledikleri meta analizde depresyon, kırık riskinde %17'lik bir artışla ilişkilendirmiştir (103). Sonuçlar depresyon ile artmış kırık riski ve antidepresanların aracılık edebileceği kemik kaybı arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

Bizim çalışmamızda da çalışma grubunda tedavi sonrası ölçek toplam puanının azaldığı ve iyileşme görüldüğü belirlendi. Çalışmamızın sonucu ilgili literatürü destekler nitelikte olup egzersiz eğitiminin depresyonu azaltmada etkili olduğunu gösterdi. Egzersizlerin hastaların en çok karşılaştığı ağrı, kuvvet kaybı, hareket korkusu problemlerini azaltarak dolayısıyla günlük yaşam aktivitelerini daha kolay ve bağımsız yapabilmelerini sağlayarak emosyonel durumlarını da iyileştirdiği düşüncesindeyiz.

Kinezyofobi

Çalışmamızda egzersiz eğitimi sonrası kinezyofobi değerlerinin anlamlı olarak düştüğü ve hareket korkusunun bu grupta azaldığı görüldü. Osteoporozu olan kişiler, fiziksel işlev gerektiren günlük aktiviteler sırasında dikkatli olduklarını ve hareket korkusu yaşadıklarını bildirmektedir (104). Örneğin, vertebral kırığa bağlı kalıcı ağrısı olan 234 kadın ile gerçekleştirilen araştırmada, daha fazla kırık veya düşme korkusunun fiziksel sınırlamalara neden olduğu bulunmuştur. Hareket korkusu, azalan kas gücü ve belirli aktiviteleri güven eksikliği nedeniyle gerçekleştirmekten daha da şiddetlenebilir. Sonuç olarak, kinezyofobi sebebiyle, aktiviteler daha yavaş, daha az sıklıkla tamamlanır veya tamamen kaçınılır.

Düşme korkusu ve bozulmuş fiziksel performans, vertebra kırığı ve düşme öyküsünden bağımsız olarak, osteoporozlu kişilerde sırt ağrısının yoğunluğu ile de ilişkilidir (105). Engellenme ve kaygı gibi osteoporozun diğer psikososyal sonuçları da aktivite düzeylerinin azalmasına katkıda bulunabilirken, düzenli egzersiz aslında kaygı semptomlarını azaltabilir (106).

Osteoporozlu hastalarda veya halihazırda kırık geçirmiş hastalarda egzersizin rolüne daha fazla özen gösterilmelidir. Genellikle bu hastalar ağrıları olabileceği veya ek kırık korkusu

olabileceği için egzersiz programına katılma konusunda isteksizlerdir. Çalışma planımızı hastalara anlatıp onam alma aşamında egzersiz programına katılmak istemediğini belirten 3 hasta oldu. Bu hastalar egzersiz programının ağrılarını arttıracığından endişe ettikleri için programa katılmayacaklarını belirtti ancak literatür herhangi bir aktiviteden kaçınmanın, daha fazla kemik kaybını şiddetlendireceğini göstermektedir. Hareketsizliğe bağlı kemikler hızla kütlelerini kaybeder ve kırılabilirliği artar (107). Egzersiz kemik gücünü artırabilir ve düşme riskini azaltarak kemiğe uygulanan yükleri azaltabilir (108). Egzersiz, kırık riski taşıyan veya kırık öyküsü olan bireylerde ağrıyı azaltma ve fiziksel işlevi iyileştirme potansiyeline sahiptir (15). Bu nedenle, osteoporozun yönetimine yönelik kılavuzlar, kırıkların önlenmesi için fiziksel aktivite veya egzersiz önermektedir (109,110). Bir egzersiz programı düşme veya düşmeye bağlı kırık riskini en aza indirirken rutin günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini arttırmalıdır (111). Çalışmamızın egzersiz programı kuvvetlendirme ve denge egzersizlerinden oluşmaktaydı. Bu egzersizler hastaların günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştırmayı ve düşme riskini en aza indirmeyi hedeflemekteydi.

Denge ve kuvvetlendirme egzersizlerin yeni kırıkları önleyebileceğine, yaşam kalitesini ve zamanlı kalk ve yürü gibi fiziksel performansı iyileştirebileceğine dair kanıtlar vardır (112). Bununla birlikte, denge ve fonksiyonel eğitimin KMY'yi iyileştirmesi muhtemel değildir (113). Bir meta-analiz, düşmeyi azaltma olasılığı en yüksek olan egzersizlerin ileriye dönük kontrol, dinamik stabilite, fonksiyonel stabilite limitleri, reaktif kontrol ve esneklik müdahaleleri olduğunu ortaya koymuştur (114). Tek ayak üzerinde durma gibi statik egzersizleri klinikte uygulamak kolay olsa da daha etkili olduğu gösterilen egzersiz programları, tandem yürüme, geriye veya yanlara yürüme, parmak ucunda yürüme, merdiven çıkma, otur-kalk gibi fonksiyonel kuvvetlendirme egzersizleri de içeren dinamik egzersiz programlarıdır (108,114).

Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak denge egzersizleri statik egzersizler (Tandem duruş, semitandem duruş, tek ayak üzerinde durma) ile başlayıp dinamik egzersizlere (parmak ucunda yürüme, topuk üzerinde yürüme, tandem yürüme) doğru ilerledi. Kuvvetlendirme eğitimin amacı ise fonksiyonel hareketler sırasında güç oluşturmaktır. Osteoporoza yönelik egzersiz programlarında kullanılan egzersizlerinin birçoğu alt ekstremitelere güçlendirmeyi içerir. Çalışmamızda da squat, step up, step up sideways gibi alt ekstremitelere yönelik kuvvet egzersizleri yer aldı.

Sistematik bir derleme osteoporotik kırık riski taşıyan 50 yaşın üzerindeki bireylerde kuvvetlendirme egzersizlerinin yaşam kalitesini iyileştirebileceğini bildirdi (115). Popülasyona

dayalı geniş araştırmalar, kuvvet antrenmanının erişkinlerde ölüm riskini azaltabileceğini düşündürmektedir (116). Kanada Osteoporoz Hasta Ağı'ndan 1100'den fazla kişiyle yapılan bir ankette, yanıt verenler arasında fiziksel işlevsellik ve bağımsızlıklarını sürdürmek öncelikli (117). Bu nedenle direnç eğitimi yaşlı erişkinlerde ve vertebral kırığı olan kişiler de dahil olmak üzere kırık riski olan kişilerde fiziksel işlevi iyileştirmek için önemlidir (118). Örneğin, sistematik bir inceleme, progresif direnç eğitiminin, kırık riski taşıyan 50 yaşın üzerindeki bireylerde Zamanlı Kalk Yürü testindeki performansı iyileştirdiğini bildirdi (ortalama 0,89 sn;1,01-0,78sn) (115). Egzersizin, vertebra kırığı olan bireylerde fiziksel performansı, özellikle de Zamanlı Kalk Yürü testinde geliştirdiğine dair orta kalitede kanıtlar ortaya koydu. Bununla birlikte, Zamanlı Kalk Yürü testinde bir saniyelik iyileşme klinik olarak önemli bir gelişmeyi göstermedi (15). Çalışmamızda farklı olarak fiziksel performans değerlendirmesinde 6 dakika yürüme testi uygulandı. Çalışma grubunda 12.haftanın sonunda test sonuçlarında 52,17 metrelik bir artış gözlemlendi ve bu klinik olarak anlamlı bir iyileşmeydi. Bu nedenle literatürde fiziksel performansın spesifik olarak değerlendirildiği ek çalışmalara ihtiyaç olduğu görüşündeyiz.

Çalışmamızda çalışma grubunda QUALEFFO-41 anketinin günlük yaşam aktiviteleri, ev işleri ve sosyal aktivite alt parametrelerinde iyileşme görüldü. Bu durum egzersizlerin ağrıyla azaltılmasının yanı sıra günlük yaşama katılımı da olumlu yönde etkilediğini gösterdi. Vertebral kırığı olan hastalar, sırt fleksiyon egzersizi gibi vertebra gövdelerine anterior yük bindiren aktivitelerden kaçınmalıdır. Osteoartrit veya ilişkili rahatsızlıkları olan hastalara, daha önce sedanter ve zayıf olan hastalara, yaşlı hastalara tavsiyelerde bulunurken, hekimler hastaları orta şiddette bir egzersiz programı ve uygun egzersiz tekniklerini öğretmek için fizyoterapistlere yönlendirmelidir. Kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda egzersiz programına başlamadan önce risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu sebeple çalışmamızda kontrolsüz hipertansiyon, istirahat kalp atım hızı 100 atım/dk gibi, şiddetli kardiyovasküler veya pulmoner hastalıklar dışlama kriteri olarak belirlendi. Risk değerlendirmesi sonucunda egzersize katılımı engelleyecek hastalıkları olmayan bireylerle çalışma tamamlandı.

Vertebral kırıklar, hiperkifoz, sırt ağrısı, kırık korkusu ve düşme, egzersize katılımı veya günlük yaşam veya boş zamanlardaki fiziksel aktiviteleri etkileyebilecek değişmiş gövde kas kontrolü ile sonuçlanabilir (119,120). Yiyecek, çamaşır veya ağırlık kaldırmak gibi harici yüklerin uygulanması, omurlar üzerindeki kuvvetleri artırır ve ağrı veya kırık riskine katkıda bulunabilir (121).

Yapılan bir araştırmada vertebra kırığı olan bireylerde haftada iki kez, 12 haftalık denetimli egzersiz programı, dinamik dengeyi ve 30 saniyelik otur-kalk testi performansını iyileştirmiş ve vertebral kırığı olan kadınlarda hareket korkusunu azaltmıştır (122). Çalışmamızda da uyguladığımız egzersiz protokolünün ve hastaların hareket korkusunu azalttığı ve günlük yaşam aktivitelerine katılımını arttırdığı görülmüştür. Bu konuda çalışmamız literatür ile paralellik göstermektedir.

Özürllük

Çalışmamızda egzersiz uygulamaları sonrasında fonksiyonel yetersizliğin azaldığı görüldü. Osteoporozda vertebral kompresyon faktörlerine bağlı fonksiyonel yetersizlik hakkında az sayıda çalışma rapor edilmiştir (123). Leidig Bruckner ve ark. osteoporozu olan hastalar ile kronik bel ağrısı olan hastalar arasında spinal deformasyon ve yaşam kalitesi bileşenlerini karşılaştırdıkları çalışmada; sırt ağrısının iki grupta da önemli bir şikâyet olduğunu ancak osteoporozlu hastalarda özürllük skorunun kronik bel ağrısı olan hastalara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca osteoporotik hastalar arasında vertebra kırığı olanların daha fazla fonksiyonel sınırlamaya sahip olduğu belirtilmiştir (124). Çalışmamızda özürllük değerlendirmesi Oswestry Özürllük İndeksi ile yapıldı. Her iki grupta tedavi öncesi değerlerde benzerlik görüldü. 12 hafta sonunda çalışma grubundaki hastaların %86,95'inde ölçek toplam puanında azalma ve hastalarda iyileşme gözlemlendi.

Omur kırığından 6 yıl sonra 1.010 kadın analiz edildiğinde, daha önce kırığı olanların, olmayanlara göre çeşitli aktivitelerde zorluk bildirme olasılıklarının yedi kata kadar daha fazla olduğu bulunmuştur (125). Benzer şekilde, günlük yaşam aktivitelerinde zorluk ihtimalinin (fiziksel- araçsal GYA) daha önce klinik olarak teşhis edilmiş vertebral kırığı olanlarda 2,3 kat daha yüksek olduğu kaydedilmiştir (126). Ayrıca, GYA'daki bozulmanın, özellikle iki veya daha fazla kırığı olan hastalarda, ağrının varlığıyla ilişkili olması gerekmediği bulunmuştur (127). Bir vertebra kırığından sonra ağrıyı, özürllüğü ve kırık riskini azaltmak için yapılan fizik tedavi müdahaleleri genellikle spinal hizalamayı hedefler (örneğin ortezleme, bantlama, kalça ve sırt ekstansör kasları ile karın kasları için egzersiz) ve günlük yaşamda doğru hareketler veya ağırlık kaldırma konusunda hastaya eğitim verir (128).

Genel olarak, vertebral kırığı olan bireyler için destek (yani, bantlama, rijit, dinamik veya yumuşak ortezler) önerilmemektedir (129). Literatürde ortezin rutin olarak kullanılmaması ve kırık sonrası subakut veya kronik aşamalarda hiç kullanılmaması gerektiği

belirtilmiştir (129). Benzer şekilde çalışmamızdaki bireylerin kırık sonrası akut dönem dahil olmak üzere ortez kullanmadığı belirlendi.

Vertebral kırığa bağlı ağrı veya gelecekteki kırık korkusu, ayakta durma, yürüme, bahçe işleri, yemek pişirme, temizlik, bulaşık yıkama ve giyinme gibi günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlamalara neden olabilir (130). Birden fazla vertebra kırığı olan kişinin güvenli hareket, yardımcı cihazlar, düşmeyi önleme (evde tehlike değerlendirmesi dahil) veya ev işlerinde ve ağırlık kaldırırken aktivitelerinde telafi edici stratejiler veya yardımcı cihazlar yardımcı olabilirken, bazı kişilerin iş veya diğer yaşam rollerini sınırlaması veya değiştirmesi gerektirebilir (131). Bu nedenle tedavide amaç ağrıyı, özür lülüğü ve yeniden kırık riskini azaltmaktır. Tüm stratejiler temelde bu amaca hizmet eder. Çalışmamızda uyguladığımız egzersizler ile kronik ağrının azaldığını ve buna bağlı olarak hastaların tedirgin olmadan güvenli hareketler ile günlük yaşama katıldığını, fonksiyonel yetersizliklerinin azaldığını düşünüyoruz.

Uyku Kalitesi ve Uykululuk

Çalışmamızda uyku kalitesi ve uykululuk anket puanları çalışma grubunda azalma göstermesine rağmen, gruplar arasında sonuçlar benzer bulundu. Osteoporotikvertebral kırığı olan kişilerde sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve uyku kalitesi azalmıştır. Kronhed ve ark. OVF tanısı almış 60 yaş ve üzeri kişilerde medikal yoganın stres, uyku kalitesi ve ağrı üzerine etkisini araştırmıştır. 8 kadın 10 hafta boyunca haftada 1 gün 60 dakikalık yoga seansına katılmış, 7 kadın ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonunda medikal yoganın, OVF olan yaşlı kadınlarda, uyku ve stresi iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiş, ağrıda bir değişiklik bulunmamıştır (132). Osteoporotik vertebra kırığı olan kadınlarla yapılan başka bir çalışmada, aktif bir gün boyunca yorgunluğun biriktiği ve ağrı ile yaşamının, uyumayı daha da zorlaştırabildiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada ağrı ve yorgunluk hissinin günlük yaşam aktivitelerine de sınırlamalar getirdiği ifade edilmiştir (130).

Osteoporozlu bireylerde uyku kalitesi ve ilişkili faktörleri belirlemek amacıyla 154 hasta ile yapılan başka bir çalışmada hastaların %42,2'sinde uyku bozukluğu olduğu gösterilmiştir. PUKİ kullanılarak yapılan değerlendirmede Vertebral kompresyon kırığı olan hastalarda uyku bozukluğu kırığı olmayanlara göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca çalışma sonucunda uyku bozukluğunun osteoporotik bireylerde yaşam kalitesinin daha da düşmesine neden olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda uyku kalitesi PUKİ ile değerlendirilmiş ve iki grupta da toplam puan indeks kesme puanı olan 5'ten büyük bulunmuştur. Bu durum hastalardaki kötü uyku kalitesini göstermektedir. Egzersizler ile uyku kalitesinde daha iyi iyileşme sağlanmış ancak iki grup arasında anlamlı düzeyde bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu durumun hastalarının çoğunun uyku ilacı kullanıyor olmasından kaynaklandığı düşüncesindeyiz.

PUKİ anketinin bir alt başlığı olan uyku süresi incelendiğinde kısa uyku süresinin, sağlığı olumsuz etkilediği ancak uyku süresi ve kemik sağlığı arasındaki ilişkinin net olarak ortaya konulmadığı belirlenmiştir. Balcom ve ark., menopoz sonrası 11.084 kadından oluşan bir örnekleme, hasta tarafından bildirilen olağan uyku saatleri ve uyku kalitesi arasındaki ilişki inceledikleri çalışmalarında gecede 5 saat veya daha az uyuduğunu bildiren kadınların, 7 saat uyuduğunu bildiren kadınlara kıyasla daha düşük KMY'ye sahip olduğunu göstermişlerdir. Uyku kalitesi ve KMY arasında bir ilişki saptamamışlardır (133).

Literatürde, uyku kalitesi ve KMY ilişkisine odaklanan yalnızca birkaç çalışma bulunmaktadır. Lucassen ve ark., 512 kadından oluşan bir örnekleme PUKİ ve KMY arasında ters bir ilişki olduğunu bildirdi. Ayrıca PUKİ skorundaki 1 birimlik yükselmenin, kalça ve omurga KMY'da yaklaşık 0,003 g/m² azalma ile ilişkili olduğu gösterildi (134). PUKİ anketinin soruları uyku süresini de içermektedir. Çalışmamızda hastaların %86,25'inin gecede 5 saatten az uyuduğu belirlendi. Düşük kemik kütlesi sonucu gözlemlediğimiz uykusuzluğun omurga KMY'si üzerindeki etkisi, kadınların daha sık yataktan çıkmasından kaynaklanıyor olabilir.

Uyku süresi ile KMY ilişkisinin mekanizmaları bilinmemekle birlikte, yetersiz uyku süresinin hormon düzeylerini, sempatik aktivasyonu (135,136) inflamatuvar süreçleri (137,138) etkilediği ve metabolik düzensizliği içerdiği düşünülmektedir. Bir meta-analizde, kısa uyku süresinin daha yüksek C-reaktif protein seviyeleri ile ilişkili olduğu ve inflamasyonu uyardığı bulunmuştur (137). Önceki çalışmalar gündüz uykululuğunun düşük KMY için bir risk faktörü olduğunu göstermiştir (139).

Gündüz uykululuk yaşlılarda yaygındır, bu da gündüz uykululuğu arasında bir KMY ile bir miktar ilişki olduğunu düşündürür (9,134). Bir gözlemsel çalışmada, postmenopozal kadınlarda gündüz uyku süresinin 30 dakikadan fazla olması osteopeni ve osteoporoz riskini artırdığı bulundu. Bir başka çalışmada gündüz uykululuğunun kardiyometabolik hastalıklar ve osteoporoz ile bir ilişkisi incelenmiş gündüz aşırı uykululuğa genetik yatkınlık, artmış koroner arter hastalığı riski ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir (140). Çalışmamızda

hastaların gündüz uykululukları Epworth Uykululuk Ölçeği ile değerlendirilmiş ve hastalarımızda gündüz uykululuğu görölmemiştir. 12 hafta sonunda iyileşme çalışma grubu lehine olsa da iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumun hastalardaki gündüz uykululuk süresinin az olmasından kaynaklandığını düşünöyoruz.



7 LİMİTASYONLAR

Osteoporotikvertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin ağrıyı azaltarak ve kas kuvvetini arttırarak yaşam kalitesini arttırdığını düşünüyoruz. Ayrıca egzersizler ile kemiğin fizyolojik sınırlarındaki yüklenmenin kemik iyileşmesini uyardığını görüşünderiz. Ancak egzersizlerin kemik mineral yoğunluğuna etkisini inceleyemedik. 12.haftanın sonunda bu ölçümü yapamamamızın çalışmamızın en önemli limitasyonu olduğunu düşünüyoruz.

Osteoporozun ve buna bağlı olarak da kırıklar daha çok kadınlarda görülmektedir. Bu nedenle çalışma sonuçlarında cinsiyet etkisini inceleyemedik.

Osteoporoza bağlı kırıklar vertebrada, kalçada, ön kolda, el bileğinde görülebilir. Çalışmamız vertebra kırığı olan bireyler ile gerçekleştirildi. Ayrıca egzersize katılımı engelleyeceği için Kısa Form McGill anketinde ağrı skoru 7'nin üzerindeki bireyler çalışmaya alınmadı. Bu etkiler çalışmamızın güçlü yönünü oluşturmuştur ancak diğer taraftan osteoporoza bağlı tüm kırıklar dahil edilerek daha geniş kapsamlı çalışmalar planlanabilir.

Literatürde Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde uzun süreli egzersiz eğitiminin etkisi incelenmemiştir. Çalışmamız egzersiz eğitiminin etkilerini pek çok bileşenle ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu alanda çalışan klinisyenlere tedavi programını oluşturmada güncel bir bakış açısı kazandıracığı görüşünderiz.

8 SONUÇ VE ÖNERİLER

Osteoporotik vertebra kırığı olan bireylerde egzersiz eğitiminin ağrı, yaşam kalitesi, fiziksel performans, depresyon, kinezyofobi ve uyku kalitesine etkilerinin incelendiği çalışmamızda elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

1. Hastalarımızdan egzersiz sonrası ağrı ya da herhangi bir yan etki bildirilmemiştir. Egzersiz eğitiminin osteoporotikvertebra kırığının kronik döneminde güvenle uygulanabilir bir yöntem olduğu görülmüştür.
2. Çalışmamızda osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda egzersiz eğitimi ağrıyı azaltır ve yaşam kalitesini artırır.
3. Çalışmamızda uygulanan egzersiz programı fonksiyonel kapasiteyi artırır.
4. Osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda sık görülen depresif semptomların ve yüksek depresyon anketi sonuçları egzersiz eğitimi ile azalır.
5. Kırık sonrası hastalarda gelişen kinezyofobi egzersiz eğitimi ile azaltılabilir.
6. Egzersiz eğitiminin osteoporotik vertebra kırığı olan hastalarda bel ağrısı nedeniyle meydana gelen fonksiyonel kaybı iyileştirir.
7. Uyku kalitesinin artırılmasında fizyoterapi ve egzersiz faydalıdır.

Literatür ile çalışmamızdan ulaştığımız sonuçları bir araya getirdiğimizde önerilerimiz şu şekildedir:

1. Egzersiz eğitimleri osteoporotik vertebra kırığının konservatif tedavisinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Denge ve kuvvetlendirme egzersizlerinin hastalığın semptomlarına önemli katkıları bulunmaktadır bu nedenle tedavi planına eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.
2. Osteoporotik vertebra kırığı hastalarında egzersizlerin uzun dönem etkilerinin takip edildiği başka çalışmalara ihtiyaç vardır.
3. Osteoporotik vertebra kırığı olan erkek hastalar ile daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
4. Uzun dönem egzersiz tedavisi sonunda hastalarda kemik mineral yoğunluğu ölçümleri yapılabilir.
5. Farklı egzersiz türlerinin osteoporotik vertebra kırığı olan hastalar üzerine etkileri araştırılabilir.

9 KAYNAKLAR

1. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S. (2014). Clinician’s Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis International*, 25(10), 2359–2381.
2. Tarantino U, Iolascon G, Cianferotti L, Masi L, Marcucci G, Giusti F. (2017). Clinical guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis: summary statements and recommendations from the Italian Society for Orthopaedics and Traumatology. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 18, 3–36.
3. Barker KL, Javaid MK, Newman M, Minns Lowe C, Stallard N, Campbell H. (2014). Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic Vertebral Fracture (PROVE): Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 15(1), 121-132.
4. Barker KL, Newman M, Stallard N, Leal J, Lowe CM, Javaid MK. (2020). Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture—a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial). *Osteoporosis International*, 31(2), 277–289.
5. Borhan S, Papaioannou A, Gajic-Veljanoski O, Kennedy C, Ioannidis G, Berger C. (2019). Incident Fragility Fractures Have a Long-Term Azalan Impact on Health-Related Quality of Life of Older People: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 34(5), 838–848.
6. Wang XF. (2015). Effects of different treatments on patients with osteoporotic fracture after percutaneous kyphoplasty. *China Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 12, 512–518.
7. Yang L. (2007). Effect of pain-free exercises on female osteoporosis patients with spinal compressive fracture. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 11–45.
8. Bennell KL. (2010). Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(11), 11–36.
9. Chen G, Chen L, Wen J, Yao J, Li L, Lin L. (2014). Associations between sleep duration, daytime nap duration, and osteoporosis vary by sex, menopause, and

- sleep quality. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 99(8), 2869–2877.
10. Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, Ciapetti A, Grassi W. (2004). Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *European Journal of Pain*, 8(4), 283–291.
 11. Giangregorio LM, Papaioannou A, MacIntyre NJ, Ashe MC, Heinonen A, Shipp K. (2014). Too Fit to Fracture: Exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporosis International*, 25(3), 821–835.
 12. Gautschi O. (2017). Assessment of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed Up and Go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Neurosurgery*, 3, 380–385.
 13. 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. *In: Osteoporosis International*, 1863–1871.
 14. Evstigneeva L, Lesnyak O, Bultink IEM, Lems WF, Kozhemyakina E, Negodaeva E. (2016). Effect of twelve-month physical exercise program on patients with osteoporotic vertebral fractures: A randomized, controlled trial. *Osteoporosis International*, 27(8), 2515–24.
 15. Gibbs JC, Macintyre NJ, Ponzano M, Templeton JA, Thabane L, Papaioannou A, (2019). Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 31(1), 89-101.
 16. Kutsal Y.G. (2011). *Osteoporoz*. Ankara : Güneş Kitabevi.
 17. Sarıdoğan ME. (2017) *Osteoporozun tanımı ve sınıflandırılması*. Ankara: Güneş Kitabevi.
 18. Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH. Osteoporosis, Diagnosis, Prevention, Therapy. 24-29.
 19. Corrado A, Sanpaolo ER, di Bello S, Cantatore FP. (2017). Osteoblast as a target of anti-osteoporotic treatment. *Taylor and Francis Inc.*, 129, 858–65.
 20. Banu J, Varela E, Fernandes G. (2011). Alternative therapies for the prevention and treatment of osteoporosis.
 21. Feng X, McDonald JM. (2011). Disorders of bone remodeling. *Annu Rev Pathol*, 6, 121–45.

22. Kim JM, Lin C, Stavre Z, Greenblatt MB, Shim JH. (2020). Osteoblast-Osteoclast Communication and Bone Homeostasis. *NLM (Medline)*, 9.
23. Plotkin LI, Bellido T. (2016). Osteocytic signalling pathways as therapeutic targets for bone fragility. *Nature Reviews Endocrinology*, 12, 593–605.
24. Feng X, McDonald JM. (2011). Disorders of bone remodeling. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, 6, 121–45.
25. CONSENSUS CONFERENCE From the National Institutes of Health. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/>
26. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltav N. (1994). The diagnosis of osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 9(8), 1137–1141.
27. Fitzpatrick LA. (2002). Secondary Causes of Osteoporosis. *Mayo Clin Proc*, 77(5), 453–68.
28. Kutsal Y.G. (2011). *Osteoporoz*. Ankara: Güneş Kitabevi.
29. Harvey N, Earl S, Cooper C. (2006). Chapter 42. Epidemiology of Osteoporotic Fractures.
30. Bunta AD. (2011). It is time for everyone to own the bone. *Osteoporoz int*, 3, 477-482.
31. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarirmak U, Saridogan M, Senocak M, Johansson H, et al. Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study.
32. Sarıdoğan ME. (2015). *PD. Metabolik Kemik Hastalıkları*. İstanbul: Nobel Kitabevi.
33. Liu J, Curtis EM, Cooper C, Harvey NC. (2019). State of the art in osteoporosis risk assessment and treatment. *J Endocrinol Invest*, 42(10), 1149-1164.
34. Cmaj (2002). Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Jamc Canadian Medical Association Journal*
35. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, Mccloskey E. FRAX™ and the assessment of fracture probability in men and women from the UK.
36. Boskey AL, Coleman R. (2010). Aging and Bone. *J Dent Res*, 89(12), 1333.
37. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, Fiore CE, Iolascon G, Maggi S, Michieli R, Migliaccio S, Minisola S, Rossini M. (2023). Management of osteoporosis and the prevention of fragility fractures. *A national clinical guideline*, 85-102.

38. Barker KL, Newman M, Stallard N, Leal J, Lowe CM, Javaid MK. (2019). Exercise or manual physiotherapy compared with a single session of physiotherapy for osteoporotic vertebral fracture: Three-arm PROVE RCT. *Health Technol Assess (Rockv)*, 23(44), vii–317.
39. Kado DM, Miller-Martinez D, Lui LY, Cawthon P, Katzman WB, Hillier TA, (2014). Hyperkyphosis, kyphosis progression, and risk of non-spine fractures in older community dwelling women: The Study of Osteoporotic Fractures (SOF). *Journal of Bone and Mineral Research*, 29(10), 2210–6.
40. Sebaaly A, Rizkallah M, Bachour F, Atallah F, Moreau PE, Maalouf G. (2017). Percutaneous cement augmentation for osteoporotic vertebral fractures. *EFORT Open Rev*, 2(6), 293–9.
41. Pathophysiology | International Osteoporosis Foundation. [cited 2023 Jan 7]. Available from: <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/about-osteoporosis/pathophysiology>
42. Venmans A, Lohle PNM, van Rooij WJ. Pain course in conservatively treated patients with back pain and a VCF on the spine radiograph (VERTOS III).
43. Ong T, Kantachuvesiri P, Sahota O, Gladman JRF. (2014). Characteristics and outcomes of hospitalised patients with vertebral fragility fractures: a systematic review. *Eur J Clin Pharmacol*, 70, 17–25.
44. Compston J, Cooper A, Cooper C, Gittoes N, Gregson C, Harvey N,(2017). UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos*, 12, 43.
45. Sanli I., Van K. (2017). Percutaneous cement augmentation for osteoporotic vertebral fractures. *EFORT Open Reviews*, 2(6), 293–299.
46. Bautmans I, van Arken J, van Mackelenberg M, Mets T. (2010). Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. *J Rehabil Med*, 42(2), 129–35.
47. Yakut Y, Yakut E, Bayar K, Uygur F. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis.
48. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, Caulin F, Egger P, Johnell O. Quality of Life in Patients with Vertebral Fractures: Validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO) Osteoporosis International.

49. Koçyigit H, Gülseren S, Erol A, Hizli N, Memis A. (2003). The reliability and validity of the Turkish version of Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Clin Rheumatol*, 22(1), 18-23.
50. Sinaki M, Sinaki M. (2003). Critical appraisal of physical rehabilitation measures after osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int*, 14, 773–779.
51. Nesrin Hisli, (1988). Beck Depresyon Envanteri'nin Geçerliği Üzerine bir Çalışma. *Psikoloji Dergisi*, 6(22), 118-122.
52. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükkan S, Üreten K, Turan D. (2004). Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for Patients with Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29(5), 581–585.
53. Tunca Yılmaz Ö, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. (2011). Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1), 44-50.
54. Agargün M., Yücel K. (1996). The validity and reliability of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 7(2),107–15.
55. Agargün M., Yücel Ç. (1999). Epworth Uykululuk Ölçeği'nin geçerliği ve güvenirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 10(4), 261–267.
56. Gold DT, Shipp KM, Pieper CF, Duncan PW, Martinez S, Lyles KW. (2004). Group treatment improves trunk strength and psychological status in older women with vertebral fractures: Results of a randomized, clinical trial. *J Am Geriatr Soc*, 52(9), 1471–1478.
57. Pawlowsky SB, Hamel KA, Katzman WB. (2009). Stability of Kyphosis, Strength, and Physical Performance Gains 1 Year After a Group Exercise Program in Community-Dwelling Hyperkyphotic Older Women. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(2), 358-61.
58. Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, Kado DM. (2006). Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: The Rancho Bernardo study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 21(3), 419–23.
59. Bennell KL, Matthews B, Greig A, Briggs A, Kelly A, Sherburn M. (2010). Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 17, 11-36.

60. Dusdal K, Grundmanis J, Luttin K, Ritchie P, Rompre C, Sidhu R. (2011). Effects of therapeutic exercise for persons with osteoporotic vertebral fractures: a systematic review. *Osteoporos Int*, 22(3), 755-69.
61. Li WC, Chen YC, Yang R sen, Tsauo JY. (2009). Effects of exercise programmes on quality of life in osteoporotic and osteopenic postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 23, 888–96.
62. Karinkanta S, Heinonen A, Sievänen H, Uusi-Rasi K, Pasanen M, Ojala K. (2007). A multi-component exercise regimen to prevent functional decline and bone fragility in home-dwelling elderly women: randomized, controlled trial. *Osteoporos Int*, 18(4), 453-62.
63. Francis RM, Aspray TJ, Hide G, Sutcliffe AM, Wilkinson P. (2008). Back pain in osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporosis International*, 19, 895–903.
64. National Osteoporosis Foundations. 2005 Annual Report.2006.
65. Küllükçü H. (2016). Spinal ve periferik cerrahisi öğretim ve eğitim grubu bülteni Osteoporotik Omurga Kırıkları. *Türk Nöroşiruji Derneği*, 72, 5-12.
66. Barr JD, Jensen ME, Hirsch JA, McGraw JK, Barr RM, Brook AL, Meyers PM, Munk PL, Murphy KJ, O'Toole JE, Rasmussen PA, Ryken TC (2014). Position statement on percutaneous vertebral augmentation. *College of Radiology A*, 25(2), 171-81
67. 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. *Osteoporos Int*, 23(3), 1029-1034.
68. Chen JH, Liu C, You L, Simmons CA. (2010). Boning up on Wolff's Law: Mechanical regulation of the cells that make and maintain bone. *J Biomech*, 43(1), 108–18.
69. Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V, Denaro v L. (2012). Conservative management of patients with an osteoporotic vertebral fracture. *J Bone Joint Surg*, 94(2), 152-157.
70. Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, Wagner G, Gebest HJ, Grunze M. (1999). Reduced Pulmonary Function in Patients with Spinal Osteoporotic Fractures. *Osteoporos Int*, 8(3), 261-7.
71. Papaioannou A, Adachi AJD, Winegard AK, Ferko AN, Parkinson W, Cook ARJ, (2003). Efficacy of home-based exercise for improving quality of life among

- elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporos Int*, 14(8), 677-682.
72. Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. (1998). Positive Effects of Physiotherapy on Chronic Pain and Performance in Osteoporosis. *Osteoporos Int*, 8(3), 215-21.
 73. Suzuki N, Ogikubo O, Hansson T. (2008). The course of the acute vertebral body fragility fracture: Its effect on pain, disability and quality of life during 12 months. *European Spine Journal*, 17(10), 1380–1390.
 74. Dahl B. (2005). The extracellular actin scavenger system in trauma and major surgery. *Acta Orthop*, 76, 1–24.
 75. Ross PD, Lyons A, Cooper C, Black D, Seeman E. (1997). Clinical consequences of vertebral fractures. *American Journal of Medicine*, 103(2 A), S30–43.
 76. Zethraeus N, Borgström F, Johnell O, Kanis J, Önnby K, Jönsson B. (2006). Costs and quality of life associated with osteoporosis related fractures-Results from a Swedish survey. *Osteoporos Int*, 17, 269-280.
 77. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. (2005). Responsiveness of the Numeric Pain Rating Scale in Patients with Low Back Pain. *Spine*, 30(11), 1331-1334.
 78. Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. (2000). Physical Activity, Falls, and Fractures Among Older Adults: A Review of the Epidemiologic Evidence. *J Am Geriatr Soc*, 48(8), 883–893.
 79. Häuselmann HJ, Rizzoli AR. (A comprehensive review of treatments for postmenopausal osteoporosis.
 80. Fritz JMR. (2003). Risk factors and Osteoporosis. *Osteoporos Int*, 14(1), 2-12.
 81. Kerr C, Bottomley C, Shingler S, Giangregorio L, de Freitas HM, Patel C. (2017). The importance of physical function to people with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 28(5), 1597–607.
 82. Delmas PD, van Langerijt L de, Watts NB, Eastell R, Genant H, Grauer A. (2005). Underdiagnosis of Vertebral Fractures Is a Worldwide Problem: The IMPACT Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, *Osteoporos* 20(4), 557–63.
 83. Macintyre NJ, Stavness CL, Adachi JD. (2010). The Safe Functional Motion test is reliable for assessment of functional movements in individuals at risk for osteoporotic fracture. *Clin Rheumatology*, 29(2), 143-150.
 84. Naegeli AN, Nixon A, Burge R, Gold DT, Silverman S. (2014). Development of the osteoporosis assessment questionnaire - Physical function (OPAQ-PF): An

- osteoporosis-targeted, patient-reported outcomes (PRO) measure of physical function. *Osteoporosis International*, 25(2), 579–88.
85. Kerr C, Bottomley C, Shingler S, Giangregorio L, de Freitas HM, Patel C. (2017). The importance of physical function to people with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 28(5), 1597–1607.
 86. Ross RM. (2003). ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 167, 211–277.
 87. Hongo M, Itoi E, Sinaki M, Miyakoshi N, Shimada Y, Maekawa S. (2007). Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*, 18(10), 1389-1395.
 88. Aloumanis K, Mavroudis K. (2013). The “depressive” face of osteoporosis and the “osteoporotic” face of depression. *Hormones*, 76(2), 172-179.
 89. Papaioannou A, Kennedy CC, Freitag A, O’neill J, Pui M, Ioannidis G. (2008). Longitudinal analysis of vertebral fracture and BMD in a Canadian cohort of adult cystic fibrosis patients. *BMC Musculoskelet Disord*, 19(9), 125.
 90. Ljunggren Ö, Benhamou CL, Dekker J, Kapetanios G, Kocjan T, Langdahl BL. (2014). Study description and baseline characteristics of the population enrolled in a multinational observational study of extended teriparatide use (ExFOS). *Curr Med Res Opin*, 30(8), 1607–16.
 91. Oleksik A, Lips P, Dawson A, Minshall ME, Shen W, Cooper C. (2000). Health-related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15(7), 1384–92.
 92. Coelho R, Silva C, Maia A, Prata J, Barros H. (1999). Bone mineral density and depression: A community study in women. *J Psychosom Res*, 46(1), 29–35.
 93. Siris ES, Harris ST, Eastell R, Zanchetta JR, Goemaere S, Diez-Perez A. (2005). Skeletal effects of raloxifene after 8 years: Results from the Continuing Outcomes Relevant to Evista (CORE) study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 20(9), 1514–1524.
 94. Piscitelli P, Metozzi A, Benvenuti E, Bonamassa L, Brandi G, Cavalli L. (2012). Connections between the outcomes of osteoporotic hip fractures and depression, delirium or dementia in elderly patients: rationale and preliminary data from the

- CODE study. Vol. 9, *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, 9(1), 40-44.
95. van Schoor NM, Smit JH, Twisk JWR, Lips P. Impact of vertebral deformities, osteoarthritis, and other chronic diseases on quality of life: A population-based study. *Osteoporosis International*, 16(7), 749–756.
 96. Courtin E, Knapp M. (2017). Social isolation, loneliness and health in old age: a scoping review. *Health and Social Care in the Community*, 25, 799–812.
 97. Pluijm SMF, Tromp AM, Smit JH, Deeg DJH, Lips P. (2000). Consequences of vertebral deformities in older men and women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15(8), 1564–1572.
 98. Dhillon V, Nigel AE, Ae H, Hannan J, Nuki G. (2005). Association of low general health status, measured prospectively by Euroqol EQ5D, with osteoporosis, independent of a history of prior fracture. *Osteoporos Int*, 16(5), 483-9.
 99. Liu- TYL, Ae A, Khan KM, Ae JJE, Lord SR, Lentle AB. (2005). Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporos Int*, 16, 1321–1329.
 100. Chien MY, Yang RS, Tsauo JY. (2016). Home-based trunk-strengthening exercise for osteoporotic and osteopenic postmenopausal women without fracture. *A pilot study*, 19(1), 28–36.
 101. Aloumanis K, Karras D, Drossinos V, Korelis E, Polydorakis A. (2011). Fracture Incidence, Quality of Life, and Back Pain during 18-Months Treatment with Teriparatide in Greek Postmenopausal Women with Osteoporosis: Results from the European Forsteo Observational Study. *Research Journal of Osteoporosis*, 1-8.
 102. Zong Y, Tang Y, Xue Y, Ding H, Li Z, He D. (2016). Depression is associated with increased incidence of osteoporotic thoracolumbar fracture in postmenopausal women: a prospective study. *European Spine Journal*, 25(11), 3418–3423.
 103. Wu Q, Liu J, Gallegos-Orozco JF, Hentz JG. (2010). Depression, fracture risk, and bone loss: A meta-analysis of cohort studies. *Osteoporosis International*, 21(10), 1627–1635.
 104. Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, Clifton J, Griffith LE, Epstein RS. (1993). Quality Of Life Issues In Women With Vertebral Fractures Due To Osteoporosis. *Arthritis Rheum*, 36(6), 750-6.

105. 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(3), 383–5.
106. Gold DT. (2001). Osteoporosis The Nonskeletal Consequences Of Osteoporotic Fractures Psychologic and Social Outcomes. *Rheum Dis Clin North Am*, 27(1), 255-262.
107. Brown JP. (2021). Long-Term Treatment of Postmenopausal Osteoporosis. *Endocrinol Metab*, 36, 544–552.
108. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, 1, 124-128.
109. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. (2019). Executive summary of the European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Calcified Tissue International*, 104, 235–238.
110. Papaioannou A, Morin S, Cheung AM, Atkinson S, Brown JP, Feldman S. (2010). 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ*, 182(17), 178-188.
111. Leboff MS, Greenspan SL, Insogna & KL, Lewiecki EM, Saag & KG, Singer AJ, (2022). The clinician’s guide to prevention and treatment of osteoporosis, 33(10), 2049-2102.
112. Claire McLaughlin E, El-Kotob R, Chaput JP, Janssen I, Kho ME, Poitras VJ. (2020). REVIEW Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews 1. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45, 180-196.
113. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Welch V, Kemper HH. (2002). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *In: Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD000333.
114. Sibley KM, Thomas SM, Veroniki AA, Rodrigues M, Hamid JS, Lachance CC, (2021). Comparative effectiveness of exercise interventions for preventing falls in older adults: A secondary analysis of a systematic review with network meta-analysis. *Exp Gerontol*, 1, 143.
115. Ponzano M, Rodrigues IB, Hosseini Z, Ashe MC, Butt DA, Chilibeck PD. (2021). Progressive Resistance Training for Improving Health-Related Outcomes in People at Risk of Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis of

- Randomized Controlled Trials. *PTJ: Physical Therapy & Rehabilitation Journal* |*Physical Therapy*, 101, 1–12.
116. El-Kotob R, Ponzano M, Chaput JP, Janssen I, Kho ME, Poitras VJ. (2020). Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab*, 45(10), 165–179.
 117. Morin SN, Djekic-Ivankovic M, Funnell & L, Giangregorio & L, Rodrigues IB, Ridout & R. (2023). Patient engagement in clinical guidelines development: input from > 1000 members of the Canadian Osteoporosis Patient Network. *Osteoporos Int*, 31(5), 867-874.
 118. Gibbs JC, McArthur C, Wark JD, Thabane L, Prasad S, Laprade J. (2020). The Effects of Home Exercise in Older Women With Vertebral Fractures: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*, 100(4), 662-676.
 119. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. (2006). Effects of Exercise Programs on Falls and Mobility in Frail and Pre-Frail Older Adults: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 87(7), 885–96.
 120. Briggs AM, Wrigley T v., van Dieën JH, Phillips B, Lo SK, Greig AM (2014). The effect of osteoporotic vertebral fracture on predicted spinal loads in vivo. *European Spine Journal*, 15(12), 1785–1795.
 121. Iyer S, Christiansen BA, Roberts BJ, Valentine MJ, Manoharan RK, Bouxsein ML. (2010). A biomechanical model for estimating loads on thoracic and lumbar vertebrae. *Clinical Biomechanics*, 25(9), 853–8.
 122. Stanghelle B, Bentzen & H, Giangregorio & L, Pripp AH, Skelton DA, Bergland & A. (2010). Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*, 31(6), 1069-1078.
 123. Dong Y, Peng R, Kang H, Song K, Guo Q, Zhao H. (2022). Global incidence, prevalence, and disability of vertebral fractures: a systematic analysis of the global burden of disease study 2019. *Spine Journal*, 22(5), 857–68.
 124. Leidig-Bruckner G, Minne HW, Schlaich C, Wagner G, Scheidt-Nave C, Bruckner T. (1997). Clinical grading of spinal osteoporosis: Quality of life components and spinal deformity in women with chronic low back pain and

- women with vertebral osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 12(4), 663–75.
125. Greendale GA, Barrett-Connor E, Ingles S, Haile R. (1995). Late Physical and Functional Effects of Osteoporotic Fracture in Women: The Rancho Bernardo Study. *J Am Geriatr Soc*, 43(9), 955–61.
 126. Ensrud KE, Nevitt MC, Yunis C, Cauley JA, Seeley DG, Fox KM. (1994). Correlates of Impaired Function in Older Women. *J Am Geriatr So*, 42(5), 481–9.
 127. Jinbayashi H, Aoyagi K, Ross PD, Ito M, Shindo H, Takemoto T. (2002). Prevalence of Vertebral Deformity and its Associations with Physical Impairment among Japanese Women: The Hizen-Oshima Study. *Osteoporosis International*, 13(9), 723–30.
 128. Ebeling PR, Akesson K, Bauer DC, Buchbinder R, Eastell R, Fink HA. (2019). The Efficacy and Safety of Vertebral Augmentation: A Second ASBMR Task Force Report. *Journal of Bone and Mineral Research*, 34(1), 3–21.
 129. Ponzano M, Tibert N, Brien S, Funnell L, Gibbs JC, Keller H. (2023). International consensus on the non-pharmacological and non-surgical management of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporosis International*, , 34(6), 1065-1074.
 130. Drew S, Clark E, Al-Sari U, Moore A, Gooberman-Hill R. (2020). Neglected bodily senses in women living with vertebral fracture: A focus group study. *Rheumatology (United Kingdom)*, 59(2), 379–385.
 131. Kerr C, Bottomley C, Shingler S, Giangregorio L, de Freitas HM, Patel C. (2017). The importance of physical function to people with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 28(5), 1597–607.
 132. Grahn Kronhed AC, Enthoven P, Spångeus A, Willerton C. (2020). Mindfulness and Modified Medical Yoga as Intervention in Older Women with Osteoporotic Vertebral Fracture. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 26(7), 610–9.
 133. Ochs-Balcom HM, Hovey KM, Andrews C, Cauley JA, Hale L, Li W. (2020). Short Sleep Is Associated With Low Bone Mineral Density and Osteoporosis in the Women’s Health Initiative. *Journal of Bone and Mineral Research*, 35(2), 261–8.

134. Lucassen EA, De Mutsert R, Le Cessie S, Appelman-Dijkstra NM, Rosendaal FR, Van Heemst D. (2017). Poor sleep quality and later sleep timing are risk factors for osteopenia and sarcopenia in middle-aged men and women: The NEO study. *PLoS One*, 12(5), 211-220.
135. Swanson CM, Shea SA, Stone KL, Cauley JA, Rosen CJ, Redline S. (2015). Obstructive sleep apnea and metabolic bone disease: Insights into the relationship between bone and sleep. *Journal of Bone and Mineral Research*, 30, 199–211.
136. Kuriyama N, Inaba M, Ozaki E, Yoneda Y, Matsui D, Hashiguchi K. (2017). Association between loss of bone mass due to short sleep and leptin-sympathetic nervous system activity. *Arch Gerontol Geriatr*, 70, 201–208.
137. Irwin MR, Olmstead R, Carroll JE. (2016). Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: A systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation. *Biol Psychiatry*, 80(1), 40–52.
138. Meier-Ewert HK, Ridker PM, Rifai N, Regan MM, Price NJ, Dinges DF. (2004). Effect of sleep loss on C-Reactive protein, an inflammatory marker of cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*, 43(4), 678–83.
139. Wang K, Wu Y, Yang Y, Chen J, Zhang D, Hu Y. (2015). The associations of bedtime, nocturnal, and daytime sleep duration with bone mineral density in pre- and post-menopausal women. *Endocrine*, 49(2), 538–48.
140. Guo M, Feng T, Liu M, Hua Z, Ma Y, Cai JP, Li XJ. (2022). Causal roles of daytime sleepiness in cardiometabolic diseases and osteoporosis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 26(8), 2755-2764.

10 EKLER

EK-1 Etik Kurul Kararı



EK-2 Kurum İzin Yazısı



EK-3 Gönüllüleri Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Bu araştırmanın amacı; Osteoporatik vertebra kırığı olan hastalarda egzersiz eğitiminin etkinliğini değerlendirmektir. Yapılacak çalışmada egzersiz yapacak hasta grubu hiçbir tedavi almayan-egzersiz yapmayan bireylerle karşılaştırılacaktır. Egzersizin ağrı, fiziksel performans, yaşam kalitesi, depresyon durumu, fonksiyon kaybı, kinezyofobi ve uyku kalitesine etkilerinin ortaya konması hedeflenmektedir.

Hastalar 12 hafta süreyle takip edilecek ve veriler tedavi öncesi ve sonrası ölçme değerlendirme yöntemleri ile anketler kullanılarak toplanacaktır. Araştırma sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır. Sizden bu çalışma kapsamında herhangi bir ücret talep edilmeyecek ve ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizinle ilgili veriler kullanılmayacaktır.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, İmzası

Öğr. Gör. Yasemin SALKIN

EK-4 Veri Toplama Formu

Demografik Veriler

Tarih :

Hastanın

Adı Soyadı :

İletişim Bilgileri :

Yaş:

Boy:

Kilo:

BKI :

Bilinen Ek Hastalıklar: HT DM Diğer Sistemik Hastalıklar

Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

Cerrahi Öyküsü:

Vertebra Kırığı Seviyesi:

Osteoporoz ile İlgili İlaç Kullanımı:

Ağrı:

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



6 Dakika Yürüme Testi (m) :

McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu

Lütfen aşağıda ağrınızı tanımlamak için belirtilen kelimelerden uygun olanı işaretleyiniz.

	Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Zonklama	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Fırlayan	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Şiş saplanır gibi	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Keskin	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kramp tarzında	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Kemirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Sıcaklık veren	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Acıtıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yoğun	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
İncitici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yarıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Yorucu	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Tiksindirici	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Korkunç	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____
Cezalandırıcı	0) _____	1) _____	2) _____	3) _____

Mevcut Ağrı İndeksi

Aşağıdakilerden hangisi şu anki ağrınızı açıklamaktadır;

- | | | |
|---|----------------|-------|
| 0 | Ağrı yok | _____ |
| 1 | Hafif | _____ |
| 2 | Rahatsız edici | _____ |
| 3 | Acı verici | _____ |
| 4 | Korkunç | _____ |
| 5 | Dayanılmaz | _____ |

Aşağıdaki çizgiyi işaretleyerek şu anki ağrınızı en iyi gösteren noktayı gösteriniz

Ağrı yok

Olabilecek en kötü ağrı

|-----|

QUALEFFO-41 YAŞAM KALİTESİ ANKETİ

A. AĞRI

Bu bölümdeki beş soru geçen haftada ki durumla ilgilidir.

1) Geçen hafta kaç kere sırt ağrınız oldu?

- Hiç olmadı Haftada bir gün yada daha az Haftada 2-3 gün Haftada 4-6 gün Hergün

2) Sırt ağrınız olduysa, gündüzleri bu ağrınız ne kadar sürdü?

- Hiç olmadı 1-2 saat 3-5 saat 6-10 saat Bütüncün

3) Sırt ağrınızın, en kötü olduğu anki şiddeti ne kadardır?

- Sırt ağrısı yok Hafif Orta Şiddetli Dayanılmaz

4) Sırt ağrınız diğer zamanlarda nasıldı?

- Sırt ağrısı yok Hafif Orta Şiddetli Dayanılmaz

5) Sırt ağrınız geçen hafta uykunuzu bozdu mu?

- Haftada birden az Haftada bir kez Haftada iki kez Günaşın Her gece

Fiziksel Fonksiyon

B. Günlük Yaşam Aktiviteleri

Aşağıdaki 4 soru şimdiki durumu ilgilendirir.

6) Giyinirken sorun yaşar mısınız?

- Zorluk yok Biraz zorluk var Orta derecede zorluk var Biraz yardım gerekebilir Yardım olmadan olanaksız

7) Banyo yapma ya da duş alma ile ilgili sorunlarınız var mı?

- Zorluk yok Biraz zorluk var Orta derecede zorluk var Biraz yardım gerekebilir Yardım olmadan olanaksız

8) Tuvalete giderken veya kullanırken sorunlarınız var mı?

- Zorluk yok Biraz zorluk var Orta derecede zorluk var Biraz yardım gerekebilir Yardım olmadan olanaksız

9) Rahat uyur musunuz?

- Rahat uyurum Arasına uyanırım Sıklıkla uyanırım Bazen saatlerce uyanık kalırım Bazen tüm geceyi uykusuz geçiririm

Fiziksel Fonksiyon

C. Ev işleri

Aşağıdaki 5 soru şimdiki durum ile ilgilidir. Eğer evinizde bu işleri başka birisi yapıyorsa, sizin yaptığınızı varsayarak cevap verin.

10) Temizlik yapabiliyor musunuz?

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlanarak Büyük zorlukla Mümkün değil

11) Yemekleri hazırlayabiliyor musunuz?

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlukla Büyük zorlukla Mümkün değil

12) Bulaşıkları yıkayabiliyor musunuz?

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlukla Büyük zorlukla Mümkün değil

13) Günlük alışverişinizi yapabiliyor musunuz?

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlukla Büyük zorlukla Mümkün değil

14) Yaklaşık 10 kilo ağırlığındaki bir eşyayı kaldırıp 100 metre kadar taşıyabilir misiniz? (örneğin, içinde 12 süt şişesi olan bir kasa veya bir yaşındaki bir çocuk).

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlukla Büyük zorlukla Mümkün değil

Fiziksel Fonksiyon

D. Mobilite

Aşağıdaki 8 soru şimdiki durumla ilgilidir.

15) Sandalyeden kalkabiliyor musunuz?

- Zorlanmadan Biraz zorlukla Orta derecede zorlukla Büyük zorlukla Sadece yardımla

16) Öne eğilebiliyor musunuz?

- Kolaylıkla Kolay Orta derecede Çok az Mümkün değil

17) Çömelebiliyor musunuz?

- Kolaylıkla Nispeten kolay Orta derecede Çok az Mümkün değil

18) Bir evin üstkatına olan merdivenini çıkabiliyor musunuz?

- O Zorlanmadan O Biraz zorlukla O En az bir defa dinlenerek O Sadece yardımla O Mümkün değil

19) 100 metre kadar yürüeyebilir misiniz?

- O Hiç durmadan hızlıca O Hiç durmadan yavaşca O En az bir defa durarak O Sadece yardımla O Mümkün değil

20) Geçen hafta sokağa ne kadar sık çıktınız?

- O Hergün O Haftada 5-6 gün O Haftada 3-4 gün O Haftada 1-2 gün O Haftada bir kereden az

21) Toplu taşıma araçlarına binebiliyor musunuz?

- O Zorlanmadan O Biraz zorlukla O Orta derecede zorlukla O Büyük zorlukla O Sadece yardımla

22) Osteoporozla bağlı olarak vücudunuzun şeklinde değişiklikler oldu mu? (Boy kısalması, belinizin kalınlaşması, sırt şekliniz gibi)?

- O Hiç olmadı O Biraz O Orta derecede O Oldukça O Çok fazla

E. Boş zaman, sosyal aktiviteler

23) Şu anda herhangi bir spor yapıyor musunuz?

- O Evet O Evet ama kısıtlı O Hiç

24) Kendi bahçe işlerinizi yapabiliyor musunuz?

- O Evet O Evet ama kısıtlı O Hiç O Soru geçerli değil

25) Şu anda herhangi bir hobiniz var mı?

- O Evet O Evet ama kısıtlı O Hiç

26) Sinema, tiyatro vb. yerlere gidebiliyor musunuz (bedeni olarak sizi engelleyen durum var mı)?

- O Evet O Evet ama kısıtlı O Hiç O Yakınımda sinema ya da tiyatro yok

27) Son üç aydır arkadaşlarınız ya da akrabalarınızı ne kadar sık ziyaret ettiniz?

- O Haftada bir kez ya da daha fazla O Ayda bir iki kez O Ayda bir kezden az O Hiç

28) Son üç ayda sosyal aktivitelere hangi sıklıkta katıldınız? (dernek, sosyal ve dini toplantılar vb.)

- O Haftada bir kez ya da daha fazla O Ayda bir iki kez O Ayda bir kezden az O Hiç

29) Sırt ağrınız özel hayatınızla ilgili zorluklara neden oluyor mu? (Cinsel aktiviteler dahil)

- O Hiç O Biraz O Orta derecede O Ciddi derecede O Soru geçerli değil

F. Genel Sağlık Değerlendirmesi

30) Genel olarak, yaşınıza göre sağlığınızın nasıl olduğunu söyleyebilirsiniz?

Mükemmel İyi İdare ediyor Pek iyi değil Kötü

31) Geçen hafta içindeki genel yaşam kalitenizi nasıl derecelendirirsiniz (genel ahvaliniz v.s.) ?

Mükemmel İyi İdare ediyor Pek iyi değil Kötü

32) Genel yaşam kalitenizi 10 yıl öncesiyle kıyaslarsanız nasıl derecelendirirsiniz?

Şimdi çok daha iyi Şimdi biraz daha iyi Değişiklik yok Şimdi biraz daha kötü Şimdi çok daha kötü

G. Zihinsel fonksiyonlar

Aşağıdaki 9 soru geçen haftaki durumunuzla ilgilidir

33) Kendinizi yorgun hisseder misiniz?

Sabahları Öğleden sonraları Sadece akşamları işlerden sonra Yorucu Hemen hemen hiçbir zaman

34) Kendinizi mutsuz hisseder misiniz?

Hemen hemen her gün Haftada 3-5 gün Haftada 1-2 gün Bir kez kısa süreli Hemen hemen hiçbir zaman

35) Kendinizi yalnız hisseder misiniz?

Hemen hemen her gün Haftada 3-5 gün Haftada 1-2 gün Bir kez kısa süreli Hemen hemen hiçbir zaman

36) Kendinizi zinde hisseder misiniz?

Hemen hemen her gün Haftada 3-5 gün Haftada 1-2 gün Bir kez kısa süreli Hemen hemen hiçbir zaman

37) Geleceğinizden ümitli misiniz?

Hiçbir zaman Nadiren Bazen Oldukça sık Her zaman

38) Ufak tefek şeylere üzülür müsünüz?

Hiçbir zaman Nadiren Bazen Oldukça sık Her zaman

39) İnsanlarla kolay ilişki kurabiliyor musunuz?

Hiçbir zaman Nadiren Bazen Oldukça sık Her zaman

40) Günün çoğunda iyimser bir ruh halinde misiniz?

Hiçbir zaman Nadiren Bazen Oldukça sık Her zaman

41) Tamamen başkalarına bağımlı kalmaktan (elden, ayaktan düşmekten) korkuyor musunuz?

Hiçbir zaman Nadiren Bazen Oldukça sık Her zaman

BDE

Aşağıda, kişilerin ruh durumlarını ifade ederken kullandıkları bazı cümleler verilmiştir. Her madde bir çeşit ruh durumunu anlatmaktadır. Her maddede o ruh durumunun derecesini belirleyen 4 seçenek vardır. Lütfen bu seçenekleri dikkatle okuyunuz. **Son bir hafta içindeki (şu an dahil)** kendi ruh durumunuzu göz önünde bulundurarak, size en uygun olan ifadeyi bulunuz. Daha sonra, o maddenin yanındaki harfin üzerine (X) işareti koyunuz.

1)	a. Kendimi üzgün hissetmiyorum b. Kendimi üzgün hissediyorum c. Her zaman için üzgünüm ve kendimi bu duygudan kurtaramıyorum d. Öylesine üzgün ve mutsuzum ki dayanamıyorum
2)	a. Gelecekte umutsuz değilim b. Gelecek konusunda umutsuzum c. Gelecekte beklediğim hiç bir şey yok d. Benim için bir gelecek olmadığı gibi bu durum değişmeyecek
3)	a. Kendimi başarısız görmüyorum b. Herkesten daha fazla başarısızlıklarım oldu sayılır c. Geriye dönüp baktığımda, pek çok başarısızlığımın olduğunu görüyorum d. Kendimi bir insan olarak tümüyle başarısız görüyorum
4)	a. Her şeyden eskisi kadar doyum (zevk) alabiliyorum b. Her şeyden eskisi kadar doyum alamıyorum c. Artık hiçbir şeyden gerçek bir doyum alamıyorum d. Bana doyum veren hiçbir şey yok. Her şey çok sıkıcı
5)	a. Kendimi suçlu hissetmiyorum b. Arada bir kendimi suçlu hissettiğim oluyor c. Kendimi çoğunlukla suçlu hissediyorum d. Kendimi her an için suçlu hissediyorum
6)	a. Cezalandırılmışım gibi duygular içinde değilim b. Sanki bazı şeyler için cezalandırılabilmişim gibi duygular içindeyim c. Cezalandırılacakmışım gibi duygular yaşıyorum d. Bazı şeyler için cezalandırılıyorum
7)	a. Kendimi hayal kırıklığına uğratmadım b. Kendimi hayal kırıklığına uğrattım c. Kendimden hiç hoşlanmıyorum d. Kendimden nefret ediyorum
8)	a. Kendimi diğer insanlardan daha kötü durumda görmüyorum b. Kendimi zayıflıklarım ve hatalarım için eleştiriyorum c. Kendimi hatalarım için her zaman suçluyorum d. Her kötü olayda kendimi suçluyorum

9)	a. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok b. Bazen kendimi öldürmeyi düşünüyorum ama böyle bir şey yapamam c. Kendimi öldürebilmeyi çok isterdim d. Eğer bir fırsatını bulursam kendimi öldürürüm
10)	a. Herkesten daha fazla ağladığımı sanmıyorum b. Eskisine göre şimdilerde daha çok ağlıyorum c. Şimdilerde her an ağlıyorum d. Eskiden ağlayabilirdim. Şimdilerde istesem de ağlayamıyorum
11)	a. Eskisine göre daha sinirli veya tedirgin sayılmam b. Her zamankinden biraz daha fazla tedirginim c. Çoğu zaman sinirli ve tedirginim d. Şimdilerde her an için tedirgin ve sinirliyim
12)	a. Diğer insanlara karşı ilgimi kaybetmedim b. Eskisine göre insanlarla daha az ilgiliyim c. Diğer insanlara karşı ilgimin çoğunu kaybettim d. Diğer insanlara karşı hiç ilgim kalmadı
13)	a. Eskisi gibi rahat ve kolay kararlar verebiliyorum b. Eskisine kıyasla şimdilerde karar vermeyi daha çok erteliyorum c. Eskisine göre karar vermekte oldukça güçlük çekiyorum d. Artık hiç karar veremiyorum
14)	a. Eskisinden daha kötü bir dış görünüşüm olduğumu sanmıyorum b. Sanki yaşlanmış ve çekiciliğimi kaybetmişim gibi düşünüyorum ve üzülüyorum c. Dış görünüşümde artık değiştirilmesi mümkün olmayan ve beni çirkinleştiren değişiklikler olduğumu hissediyorum d. Çok çirkin olduğumu düşünüyorum
15)	a. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum b. Bir işe başlayabilmek için eskisine göre daha çok çaba harcıyorum c. Ne olursa olsun, yapabilmek için kendimi çok zorluyorum d. Artık hiç çalışmıyorum
16)	a. Eskisi kadar kolay ve rahat uyuyabiliyorum b. Şimdilerde eskisi kadar kolay ve rahat uyuyamıyorum c. Eskisine göre bir veya iki saat erken uyanıyor, tekrar uyumakta güçlük çekiyorum d. Eskisine göre çok erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum
17)	a. Eskisine göre daha çabuk yorulduğumu sanmıyorum b. Eskisinden daha çabuk ve kolay yoruluyorum c. Şimdilerde neredeyse her şeyden, kolayca ve çabuk yoruluyorum d. Artık hiçbir şey yapamayacak kadar yorgunum
18)	a. İştahım eskisinden pek farklı değil b. İştahım eskisi kadar iyi değil c. Şimdilerde iştahım epey kötü d. Artık hiç iştahım yok

- 19) a. Son zamanlarda pek fazla kilo kaybettiğimi/aldığımı sanmıyorum
b. Son zamanlarda istemediğim halde iki buçuk kilodan fazla kaybettim/aldım
c. Son zamanlarda beş kilodan fazla kaybettim/aldım
d. Son zamanlarda yedi buçuk kilodan fazla kaybettim/aldım
- 20) a. Sağlığım beni pek endişelendirmiyor
b. Son zamanlarda ağrı, sızı, mide bozukluğu, kabızlık gibi sıkıntılarım var
c. Ağrı sızı gibi bu sıkıntılarım beni çok endişelendiriyor
d. Bu tür sıkıntılar beni öylesine endişelendiriyor ki başka bir şey düşünemiyorum
- 21) a. Son zamanlarda cinsel yaşamımda dikkatimi çeken bir şey yok
b. Eskisine göre cinsel konularla daha az ilgileniyorum
c. Şimdilerde cinsellikle pek ilgili değilim
d. Artık cinsellikle hiç bir ilgim kalmadı

Hisli, N. (1989). Beck Depresyon Envanterinin Üniversite Öğrencileri İçin Geçerliliği Güvenirliliği, Psikoloji Dergisi, 23, 3-13.

Hisli, N. (1989). Beck Depresyon Envanterinin Geçerliliği Üzerine Bir Çalışma, Psikoloji Dergisi, 22, 118-126.

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bu test bel (veya bacak) yakınmanızın günlük hayatınızı ne kadar etkilediği hakkında bilgi edinmek için tasarlanmıştır. Lütfen tüm bölümleri cevaplayınız. Her bir bölümde sizi en iyi ifade eden şıkkı işaretleyiniz.

Ağrı yoğunluğu:

- 1
- 0 Şu an ağrım yok
 - 1 Şu an çok hafif bir ağrım var
 - 2 Şu an orta derecede ağrım var
 - 3 Şu an yeterince şiddetli ağrım var
 - 4 Şu an çok şiddetli ağrım var
 - 5 Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrıdır.

Kişisel bakım (yıkama, giyinme vb.)

- 2
- 0 Kişisel bakımımı fazladan ağrıya neden olmadan normal şekilde yapabiliyim.
 - 1 Kişisel bakımımı normal şekilde yapabiliyim ama bu oldukça ağırlıdır.
 - 2 Kişisel bakımımı yapmak ağırlıdır ve bu işleri yavaş ve dikkatlice yapıyorum.
 - 3 Biraz yardıma ihtiyaç duyuyorum ama çoğu kişisel ihtiyacımı halledebiliyorum.
 - 4 Kişisel bakımım ile ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
 - 5 Kıyafetlerimi giyemiyorum, zorlukla yıkatabiliyorum ve yataktayım.

Yük kaldırma

- 3
- 0 Ağır yükleri fazladan ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
 - 1 Ağır yükleri kaldırırken ağrım bir miktar artıyor.
 - 2 Ağır ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar kaldırabiliyorum.
 - 3 Ağır ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar hafif veya orta ağırlıdaki nesnelere kaldırabiliyorum.
 - 4 Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
 - 5 Hiç yük kaldırmıyorum.

Yürüme

- 4
- 0 Ağrı herhangi bir yürüme mesafesinde beni engellemiyor.
 - 1 Ağrı 1,6 km'den (1 mil) daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - 2 Ağrı 800 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - 3 Ağrı 100 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - 4 Sadece baston veya koltuk değneği ile yürüyebiliyorum.
 - 5 Zamanın çoğunda yataktayım ve tuvalete sürünerek gidebiliyorum.

Oturma

- 5
- 0 Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
 - 1 Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
 - 2 Ağrı bir saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - 3 Ağrı yarım saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - 4 Ağrı 10 dakikadan uzun oturmama engel oluyor.
 - 5 Ağrı her an için oturmama engel oluyor.

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

Ayakta durma

- 6
- 0 Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
 - 1 İstediğim süre boyunca ayakta kalabilirim ama fazladan ağrım olur.
 - 2 Ağrı bir saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 3 Ağrı yarım saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 4 Ağrı 10 dakikadan daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - 5 Ağrı her an için ayakta durmama engel oluyor.

Uyku

- 7
- 0 Uykum ağrı nedeniyle hiç bölünmez.
 - 1 Uykum nadiren ağrı nedeniyle bölünür.
 - 2 Ağrı nedeniyle 6 saatten daha az uyurum.
 - 3 Ağrı nedeniyle 4 saatten daha az uyurum.
 - 4 Ağrı nedeniyle 2 saatten daha az uyurum.
 - 5 Ağrı uyumama tamamen engel oluyor.

Cinsel Hayat (eğer uygulanabiliyorsa)

- 8
- 0 Cinsel hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - 1 Cinsel hayatım normaldir ve fazladan biraz ağrıya neden olur.
 - 2 Cinsel hayatım neredeyse normaldir ama oldukça fazla ağrıya neden olur.
 - 3 Cinsel hayatım ağrı nedeniyle oldukça kısıtlıdır.
 - 4 Cinsel hayatım ağrı nedeniyle neredeyse yok gibidir.
 - 5 Ağrı cinsel hayatıma tamamen engel oluyor.

Sosyal hayat

- 9
- 0 Sosyal hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - 1 Sosyal hayatım normaldir ancak ağrının miktarını artırır.
 - 2 Ağrı spor gibi daha fazla hareket gerektiren aktivitelerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
 - 3 Ağrı sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
 - 4 Ağrı aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
 - 5 Ağrı nedeniyle sosyal hayatım kalmadı.

Seyahat

- 10
- 0 Herhangi bir yere ağrım olmadan seyahat edebilirim.
 - 1 Herhangi bir yere seyahat edebilirim ama bu bana fazladan ağrı verir.
 - 2 Ağrım fazla ama 2 saate kadar olan seyahatlerde durumu idare edebilirim.
 - 3 Ağrım beni bir saatten daha kısa süreli seyahatle kısıtlıyor.
 - 4 Ağrım beni yarım saatten daha kısa süreli zorunlu seyahatle kısıtlıyor.
 - 5 Ağrım tedavi dışındaki seyahatlerime engel oluyor.

TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKi)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar için son bir ayı göz önünde bulundurun.
Lütfen tüm soruları cevaplandırın.

- Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız? _____
- Geçen ay geceleri uykuya dalmanız genellikle ne kadar zaman (dakika) aldı? _____ dakika
- Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız? _____
- Geçen ay geceleri kaç saat uyudunuz (bu süre yatakta geçirdiğiniz süreden farklı olabilir) _____ saat
- Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?

	Haftada	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten Çok
a	30 dakika içinde uykuya dalamadınız	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b	Gece yarısı veya sabah erkenden uyanınız	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c	Tuvalete gittiniz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d	Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e	Aşırı derecede üşüdünüz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f	Aşırı derecede sıcaklık hissettiniz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g	Kötü rüyalar gördünüz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h	Ağrı duydunuz	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i	Diğer nedenler	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
j	Öksürdünüz veya gürültülü bir şekilde horladınız	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
- Geçen ay uyku kalitenizi bütünü ile nasıl değerlendirirsiniz.

<input type="checkbox"/> 0 Çok iyi	<input type="checkbox"/> 1 Oldukça iyi	<input type="checkbox"/> 2 Oldukça kötü	<input type="checkbox"/> 3 Çok kötü
------------------------------------	--	---	-------------------------------------
- Geçen ay uyumanıza yardımcı olması için ne sıklıkta (reçeteli veya reçetesiz) uyku ilacı aldınız?

<input type="checkbox"/> 0 Hiç	<input type="checkbox"/> 1 Haftada 1'den az	<input type="checkbox"/> 2 Haftada 1 - 2 kez	<input type="checkbox"/> 3 Haftada 3'ten çok
--------------------------------	---	--	--
- Geçen ay araba sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne kadar sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?

<input type="checkbox"/> 0 Hiç	<input type="checkbox"/> 1 Haftada 1'den az	<input type="checkbox"/> 2 Haftada 1 - 2 kez	<input type="checkbox"/> 3 Haftada 3'ten çok
--------------------------------	---	--	--
- Geçen ay bu durum işlerinizi yeteri kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?

<input type="checkbox"/> 0 Hiç problem oluşturmadı	<input type="checkbox"/> 1 Yalnızca çok az bir problem oluşturdu	<input type="checkbox"/> 2 Bir dereceye kadar problem oluşturdu	<input type="checkbox"/> 3 Çok büyük bir problem oluşturdu
--	--	---	--
- Bir yatak partneriniz veya oda arkadaşınız var mı?

<input type="checkbox"/> 0 Bir yatak partneri veya oda arkadaşı yok	<input type="checkbox"/> 1 Diğer odada bir partneri veya oda arkadaşı var	<input type="checkbox"/> 2 Partneri aynı odada fakat aynı yatakta değil	<input type="checkbox"/> 3 Partner aynı yatakta
---	---	---	---
- Eğer bir oda arkadaşı veya yatak partneriniz varsa son bir ayda ona aşağıdaki durumları ne sıklıkta yaşadığınızı sorun.

	Haftada →	Hiç	1'den az	1 - 2 kez	3'ten çok
a	Gürültülü horlama	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b	Uykuda nefes alıp verme arasında uzun aralıklar	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c	Uyurken bacaklarda seğirme veya sıçrama	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d	Uyku esnasında uyumsuzluk veya şaşkınlık	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e	Diğer huzursuzluklarınız:	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

Epworth Uykululuk Ölçeği

Epworth Sleepiness Scale (ESS)


Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Son zamanlarda, günlük yaşantınız içinde, aşağıda belirtilen durumlarda hangi sıklıkla uykularsınız (buradan yorgun hissetmek değil, uykulamak veya uyuya kalmak anlaşılmalıdır)? Bu şeylerden birini son zamanlarda yapmamış olsanız bile, böyle bir durumun, sizi nasıl etkileyeceğini düşünmeye çalışarak cevap veriniz.

		Hiçbir zaman uykulamam	Nadiren uykularım	Zaman zaman uykularım	Büyük olasılıkla uykularım
1	Oturmuş bir şeyler okurken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
2	Televizyon seyrederken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
3	Toplum içinde hareketsizce otururken (örneğin: herhangi bir toplantıda veya tiyatro gibi yerlerde)	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
4	Ara vermeden en az bir saat süren bir araba yolculuğunda yolcu olarak bulunurken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
5	Öğleden sonra koşullar uygun olduğunda, dinlenmek için uzanmışken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
6	Birisiyle oturmuş konuşurken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
7	Alkol almadığım bir öğle yemeğinden sonra sessizce otururken	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃
8	İçinde olduğum araba, trafikte bir kaç dakika için durduğunda	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃

EK-5 İntihal Rapor Formu

Form No: 006

	LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ TEZ / DÖNEM PROJESİ BENZERLİK (İNTİHAL) RAPORU
---	---

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

TEZ BAŞLIĞI: Osteoporotik Vertebra Kırığı Olan Bireylerde Egzersiz Eğitiminin Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 65 sayfalık kısmına ilişkin, 13 /07 /2023 tarihinde enstitü sekreterliği ve/veya tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporu ekte (Orijinal TURNİTİN raporu eklenecektir*) olup, projenin benzerlik oranı alıntılar dahil %13'tür.

Not: Benzerlik oranı; alıntılar dâhil **en çok %20** olarak kabul edilmektedir. Bu değeri geçen durumlarda öğrenci ve/veya danışman tarafından açıklama-gerekçeli ek rapor sunulması gerekmektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

- Kaynakça hariç
 Alıntılar dâhil

Açıklama / Taahhüt

Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim (13 / 07 / 2023)

Öğrenci İmza

Adı Soyadı:	: Yasemin Salkın
Öğrenci No:	:216109575
Anabilim Dalı:	: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Programı:	: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Statüsü:	: <input type="checkbox"/> Dönem Projesi <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora

*TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.

DANIŞMAN ONAYI

Danışmanlığımda bulunan ve kimlik bilgileri yukarıda belirtilen öğrenciye ait lisansüstü tez/dönem çalışması intihal programında taranmış ve benzerlik raporu kontrol edilmiştir. Bu yönüyle çalışma,

UYGUNDUR.

