



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

OSTEOPOROZ DEĞERLENDİRME ANKETİ - OPAQ
(THE OSTEOPOROSİS ASSESSMENT QUESTIONNAİRE)
KISA FORMUNUN TÜRKÇE
GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI

UZMANLIK TEZİ
DR. H. PETEK MUĞLU

ANKARA, 2023



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

OSTEOPOROZ DEĞERLENDİRME ANKETİ - OPAQ
(THE OSTEOPOROSİS ASSESSMENT QUESTIONNAİRE)
KISA FORMUNUN TÜRKÇE
GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI

(Proje No: KA22/459)

DR. H. PETEK MUĞLU
(Uzmanlık Tezi)

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ALTUĞ KUT

ANKARA, 2023

TEŞEKKÜR

Ülkemizde her alanda olduğu gibi bilime de en büyük katkıyı yapan, mesleğimizi layıkı ile icra edebilmemizin önünü açan büyük önder *Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK*'e teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimime başladığım ilk günden itibaren her konuda her an desteğini hissettiren, mesleki bilgi ve becerilerini tüm şeffaflığıyla aktaran, engin deneyim ve tecrübeleri ile meslek hayatıma tuttuğu ışıkla beni şanslı hissettiren, bilgisi ve sonsuz sabrı ile tez hazırlık sürecimde yanımda olan ve iyi bir hekim olmam için doğru yolu gösteren değerli tez danışman canım hocam aynı zamanda Anabilim Dalı Başkanımız Sayın *Prof. Dr. Altuğ KUT* başta olmak üzere, eğitim sürecim boyunca hekimliğime katkıda bulunan, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum Sayın hocalarım *Doç. Dr. Cihan FİDAN* ve *Uzm. Dr. Funda SALGÜR*'e sonsuz teşekkür ederim.

Zor koşullarda icra ettiğimiz mesleğimizi çekilebilir kılan, dostlukları ile uzmanlığa giden yolda yardımlarına minnettar olduğum canım arkadaşlarım *Av. Sıdıka Fatma ÖZTAŞAN*, *Uzm. Dr. Melike ALSANCAK*, *Dr. Ümran AYAZ*, *Dr. Yağmur GÜL*' e ve klinikte beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni sevgi ile büyütüp evlatları olmaktan gurur duyduğum, her konuda beni destekleyen, sevgileriyle güç bulduğum canım annem *Zekiye MUĞLU*'ya, canım kahramanım babam *Osman MUĞLU*'ya ve abim olmasından çok mutluluk duyduğum canım abim *Murat MUĞLU*'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. H. Petek MUĞLU

Kasım,2023

ÖZET

Osteoporozun kırık yönünden değerlendirilmesi ve varsa kırığın saptanması osteoporotik hastaların takibinde önemlidir. Birinci basamak sağlık hizmetleri ve Aile Hekimleri osteoporoz tanısının konmasında önemli bir noktada bulunmaktadır ve beraberinde getireceği sorunların önlenmesinde önemli katkılar vermektedir. Ülkemizde osteoporotik hastanın kırık değerlendirilmesinde kullanılabilecek geçerli bir soru formu halen bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı mevcut İngilizce osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunun (OPAQ-SV) Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğini sınavarak Türk Birinci basamak sağlık hizmetlerinin, sonra da tüm tıbbının hizmetine sunmaktır.

Çalışmamıza Başkent Üniversitesi Ümitköy Endokrinoloji polikliniklerine başvuran osteoporotik postmenopozal kadın hastalar dâhil edildi. Katılımcılara Türkçe Osteoporoz değerlendirme anketi kısa formu ve altın standart test olan EuroQol Testi (EQ) testi yöneltilmiştir. Anket formları yüz-yüze yöntemiyle araştırma görevlisi tarafından hastalara uygulanmıştır. OPAQ-SV formunun orijinal versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik prosedürlerine aynen uyulmuştur. Aralık 2022 ile Ağustos 2023 tarihleri arasında başvuran 4625 hasta içinden randomize edilerek her 2. hastaya çalışmaya katılım teklif edilmiş rızası olan 238 hasta araştırmaya alınmış, ilk testten 2 hafta sonra bu deneklerden randomize olarak seçilen 63 deneğe retest yapılmıştır.

Faktör analizi sonrası ölçek maddeleri 7 faktöre indirgenmiştir. Bu faktörler altında toplanan maddelere sırasıyla “*Mobilizasyon*”, “*Günlük Aktiviler*”, “*Korku*”, “*Sırt Ağrısı*”, “*Yürüme*”, “*Bağımsızlık*”, “*Vücut Şekli*” isimleri verilmiştir. Çalışmanın Cronbach- α değeri 0,722 (%72,2) bulunmuştur (Faktörlerin sırasıyla Cronbach- α değerleri: 0,759, 0,954, 0,855, 0,824, 0,752, 0,923 ve 0,775). Çalışmamızın iyi güvenilir olduğu Cronbach- α değerinin 0,70’in üzerinde oluşuyla gösterilmiştir. Ölçeği geliştiren Silverman ve arkadaşlarının çalışmasında ise Cronbach- α değeri 0,86 (%86) bulunmuştur.

Çalışmanın en önemli sonucu; OPAQ-SV’nin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Türkiye toplumunda postmenopozal kadın hastalarda osteoporozla bağlı kırık saptamada ve yaşam kalitesini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğudur.

Anahtar Kelimeler: Osteoporozla bağlı kırık, Yaşam kalitesi Ölçeği, Geçerlilik, Güvenilirlik

SUMMARY

Evaluation of osteoporosis in terms of fracture and detection of fracture, if any, is important in the follow-up of osteoporotic patients. Primary health care services and family physicians are at an important point in the diagnosis of osteoporosis and make important contributions to the prevention of the problems it may bring with it. In our country, there is still no valid questionnaire that can be used in fracture evaluation of osteoporotic patients. The aim of this study is to test the Turkish validity and reliability of the short form of the existing English osteoporosis assessment questionnaire (OPAQ-SV) and to present it to the Turkish primary health care services and then to the whole medicine.

Osteoporotic postmenopausal female patients admitted to Başkent University Ümitköy Endocrinology outpatient clinics were included in our study. The participants were administered the Turkish Osteoporosis Assessment Questionnaire Short Form (OPAQ-SV) and the EuroQol Test (EQ), the gold standard test. The questionnaires were administered face-to-face by a research assistant. The validity and reliability procedures of the original version of the OPAQ-SV were followed exactly. Out of 4625 patients admitted between December 2022 and August 2023, 238 patients who consented to participate in the study were randomized and offered to every 2nd patient to participate in the study. 2 weeks after the first test, 63 subjects randomly selected from these subjects were retested.

After factor analysis, the scale items were reduced to 7 factors. The items collected under these factors were named "Mobilization", "Daily Activities", "Fear", "Back Pain", "Walking", "Independence", "Body Shape" respectively. The Cronbach- α value of the study was 0.722 (72.2%) (Cronbach- α values of the factors, respectively: 0.759, 0.954, 0.954, 0.855, 0.824, 0.752, 0.923 and 0.775). The good reliability of our study was demonstrated by the Cronbach- α value above 0.70. In the study of Silverman et al. who developed the scale, the Cronbach- α value was 0.86 (86%).

The most important conclusion of the study is that the Turkish validity and reliability of the OPAQ-SV is valid and reliable in detecting osteoporosis-related fractures and measuring quality of life in postmenopausal women in the Turkish population.

Keywords: Osteoporosis-related fracture, Quality of life scale, Validity, Reliability

KISALTMALAR

AI	:	Aromataz İnhibitörleri
CYP	:	Sitokrom P450 Enzimi
DEXA	:	Dual- Energy X-Ray Absorptiometry
DKK	:	Doruk Kemik Kütlesi
DSÖ	:	Dünya Sağlık Örgütü
DXA	:	Dual X-Ray Absorbsiyometri
EQ	:	EuroQol Testi
GnRH	:	Gonadotropin Salgılatıcı Hormon
FRAX	:	Fracture Risk Assessment Tool
HRQOL	:	Health-Related Quality of Life
IGF-1	:	İnsülin-like growth faktörü
IL-1	:	İnterlökin-1
ISCD	:	International Society for Clinical Densitometry
KMO	:	Kaiser Mayer Olkin
KMY	:	Kemik mineral yoğunluğu
KOAH	:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
M-CSF	:	Makrofaj Koloni Stimulan Faktör
NHP	:	Nottingham Health Profile
NOF	:	National Osteoporosis Foundation
OP	:	Osteoporoz
OPAQ	:	Osteoporosis Assessment Questionnaire
OPAQ-SV	:	Osteoporosis Assessment Questionnaire Short Version
OPG	:	Osteoprotegerin
OPGL	:	Osteoprotegerin ligandı
PTH	:	Paratiroid Hormon
QUALEFFO	:	The Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis
ROT	:	Reaktif Oksijen Türleri
RANKL	:	Receptor Activator of Nukleer Factor Kappa-B Ligand
SD	:	Standard deviation
SERM	:	Selektif Östrojen Reseptör Modülatörleri

TGF- β	:	Transforme edici büyüme faktörü- β
TNF	:	Tümör nekrozis faktör
TSH	:	Tiroid Stimulan Hormon
VAS	:	Visüel Analog Scala
VKI	:	Vücut Kitle İndeksi
WHOQOL	:	Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i	
ÖZET	ii	
SUMMARY	iii	
KISALTMALAR	iv	
İÇİNDEKİLER	vi	
TABLO DİZİNİ	viii	
1	GİRİŞ VE AMAÇ	1
2	GENEL BİLGİLER	3
2.1	Osteoporoz tanımı	3
2.2	Osteoporoz epidemiyolojisi.	4
2.2.1	Postmenapozal kadında osteoporoz epidemiyolojisi	7
2.2.2	Premenapozal kadında osteoporoz epidemiyolojisi	8
2.2.3	Erkeklerde osteoporoz epidemiyolojisi	8
2.3	Osteoporoz patofizyolojisi	8
2.3.1	Kemik metabolizmasını etkileyen faktörler	11
2.3.1.1	Östrojen	11
2.3.1.2	D vitamini	12
2.3.1.3	Kalsitonin	13
2.3.1.4	Paratiroid hormonu (PTH)	14
2.3.1.5	Tiroid hormonları	14
2.3.1.6	Glukokortikoidler	14
2.4	Osteoporoz Sınıflandırılması	15
2.4.1	Primer Osteoporoz	16
2.4.1.1	Postmenopozal Osteoporoz (Tip 1)	17
2.4.1.2	Senil Osteoporoz (Tip 2)	17
2.4.2	Sekonder Osteoporoz	18
2.5	Risk Faktörleri	18
2.5.1	Değiştirilemeyen Risk Faktörleri	19
2.5.1.1	Genetik	19
2.5.1.2	Hormonal Nedenler	19
2.5.1.3	Yaş, Cinsiyet ve Irk	19
2.5.2	Değiştirilebilen (Önlenebilen) Risk Faktörleri	20
2.5.2.1	Vücut Ağırlığı ve vücut tipi	20
2.5.2.2	Beslenme	20
2.5.2.3	Sigara ve Alkol	21
2.5.2.4	Fiziksel Aktivite	21
2.5.2.5	İlaçlar	22
2.5.2.5.1	Tiroid İlaçları	22
2.5.2.5.2	Aromataz İnhibitörleri (AI)	22
2.5.2.5.3	Antikonvülsanlar	22
2.5.2.5.4	Warfarin	23
2.5.2.6	Kırık risk faktörleri	23
2.6	Osteoporoz Taraması	24
2.6.1	KMY Sonuçlarının Yorumlanması	25
2.6.2	KMY Ölçüm Bölgeleri	26
2.6.3	KMY Ölçüm Sıklığı	26
2.6.4	Vertebral Görüntüleme	26

2.6.5	Osteoporozda Laboratuvar Değerlendirme	28
2.6.6	KMY Ölçüm Endikasyonları	29
2.7	Osteoporoz Tedavisi	29
2.7.1	Osteoporozda Farmakolojik Olmayan Tedavi	30
2.7.1.1	Beslenme	30
2.7.1.2	Fiziksel Aktivite	31
2.7.1.3	Kalsiyum/D vitamini	31
2.7.2	Osteoporozda Farmakolojik Tedaviler	33
2.7.2.1	Antirezorptif Ajanlar	34
2.7.2.1.1	Bifosfonatlar	34
2.7.2.1.2	Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand İnhibitörü	36
2.7.2.1.3	Östrojen	37
2.7.2.1.4	Selektif Östrojen Reseptör Modülatörleri	37
2.7.2.1.5	Kalsitonin	37
2.7.2.1.6	Stronsiyum Ranelat	38
2.7.2.2	Anabolik ajanlar	38
2.7.2.2.1	Teriparatid ve Abaloparatid	38
2.7.2.2.2	Romosuzumab	39
2.7.3	Tedavi seçimi	39
2.8	Osteoporoz ve Yaşam kalitesi	41
2.9	Osteoporoz ve Düşme korkusu	41
2.10	Osteoporoz ve Ağrı	42
3	GEREÇ VE YÖNTEM	43
3.1	Araştırmanın Amacı	43
3.2	Araştırma Projesi	43
3.3	Araştırma Evreni	43
3.3.1	Araştırma Kabul ve Dışlama kriterleri	43
3.3.2	Araştırmanın Tipi	44
3.3.3	Araştırmanın Örneklemi	44
3.3.4	Araştırmanın Veri Kaynakları	44
3.3.4.1	Osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunun (OPAQ-SV) orijinal versiyonu	45
3.3.4.2	EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği	46
3.4	Araştırma Protokolü	46
3.5	Çalışmanın Süresi	48
3.6	İstatistik	49
4	BULGULAR	51
4.1	Ölçeklere ait Geçerlilik ve Güvenilirlik verileri	51
4.1.1	EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği Geçerlilik ve Güvenilirlik verileri	51
4.1.2	OPAQ-SV Ölçeği Geçerlilik ve Güvenilirlik verileri	56
5	TARTIŞMA	64
6	SONUÇ VE ÖNERİLER	68
7	KAYNAKLAR	69
8	EKLER	85

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.	Kemik mineral yoğunluğu değerleri baz alınarak Dünya Sağlık Örgütü'ne göre yapılan osteoporoz tanımlaması	4
Tablo 2.	Doruk Kemik Kütlesini Etkileyen Koruyucu ve Risk Faktörleri	11
Tablo 3.	Osteoporoz sınıflandırılması	15
Tablo 4.	Osteoporozun etyolojiye göre sınıflandırılması	16
Tablo 5.	Tip I ve Tip 2 osteoporoz karşılaştırılması	17
Tablo 6.	Osteoporoz için risk faktörleri	18
Tablo 7.	Osteoporotik kırık için risk faktörleri	23
Tablo 8.	Fracture Risk Assessment Tool'de değerlendirilen osteoporoz risk faktörleri	24
Tablo 9.	Osteoporoz yönünden tarama önerilen hasta grubu	25
Tablo10.	National Osteoporosis Foundation – NOF'a göre vertebral görüntüleme endikasyonları	27
Tablo 11.	International Society for Clinical Densitometry (ISCD) göre vertebral görüntüleme endikasyonları	27
Tablo 12.	Kemiğin yapım ve yıkım belirteçleri	28
Tablo 13.	National Osteoporosis Foundation – NOF'a göre Kemik mineral yoğunluğu ölçüm endikasyonları	29
Tablo 14.	International Society for Clinical Densitometry (ISCD) göre Kemik mineral yoğunluğu ölçüm endikasyonları	29
Tablo 15.	Farmakolojik tedavi endikasyonları	34
Tablo 16.	Osteoporoz tedavisinde kullanılan ilaçların kırık azaltıcı etkileri	40
Tablo 17.	Tez Çalışması Zaman Çizelgesi	48
Tablo 18.	EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin tanımlayıcı istatistiksel verileri	51
Tablo 19.	EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin KMO ve Bartlett's Testi	51
Tablo 20.	EuroQol soru formu için Başlangıç Özdeğerleri ve faktör analizi sonuçları	52
Tablo 21.	EuroQol 5 Ölçeği faktör analizi toplamaları	52

Tablo 22.	EuroQol ölçeğinin güvenirlilik işleme özeti sonuçları	53
Tablo 23.	EuroQol ölçeğinin güvenirlilik istatistiği sonuçları	53
Tablo 24.	EuroQol ölçeğinin Maddeler Arası Korelasyon Matrisi	53
Tablo 25.	EuroQol Ölçeğinin madde istatistiği	54
Tablo 26.	EuroQol ölçeğinin retest korelasyon katsayıları	54
Tablo 27.	EuroQol ölçeğinin ilk ve son testlerinin tanımlayıcı istatistik özeti sonuçları	55
Tablo 28.	Türkçe OPAQ-SV ölçeği KMO ve Bartlett's Testi	56
Tablo 29.	Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin tanımlayıcı istatistiksel verileri	57
Tablo 30.	Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin için Başlangıç Özdeğerleri ve faktör analizi sonuçları	59
Tablo 31.	Türkçe OPAQ-SV İle İlgili Maddelerin Faktör Yükleri	60
Tablo 32.	Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin güvenirlilik işleme özeti sonuçları	61
Tablo 33.	Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin güvenirlilik istatistiği sonuçları	62
Tablo 34.	Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin ilk ve son testlerinin tanımlayıcı istatistik özeti sonuçları	62
Tablo 35.	Türkçe OPAQ-SV ölçeği ve EuroQol ölçeğinin Tanımlayıcı istatistik özeti	63

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoporoz kemik kütlesinin azalması, mikro-mimarisinin bozulması ve bunun sonucunda da kırılabilirliğinin artarak seyrettiği ilerleyici, metabolik bir kas-iskelet sistemi bozukluğudur (1). Dünya genelinde insan yaşam süresinin artması ve yaşlanan popülasyonun çoğalmasıyla beraber giderek önemi artan sağlık problemi haline gelmiştir (2). Tüm dünya genelinde 200 milyon civarı insanın osteoporotik olması tahmin edilmekte olup milyonlarca insanı etkileyen ciddi bir hastalık olarak görülmektedir. Ülkemiz içinde toplumda yaşlı nüfus artmakta ve dolayısıyla günümüzde osteoporoz hastalığının ileri yaş için önemli bir problem olduğu düşünülmektedir (3). Osteoporozun önemli komplikasyonları bulunmaktadır. Bunlardan en ciddi osteoporotik kırıklardır. Kırık riski yaşla birlikte arttığı için osteoporotik kırıklar yaşlılarda daha sık görülmektedir.

Osteoporoz, genellikle kırık ya da kırıklar oluşuncaya kadar sessiz seyreden bir hastalıktır. Bununla beraber osteoporoz kırıklar oluşmadan da tanı konabilmesi mümkün olan, gerekli korunma yöntemleri geliştirilerek önlemleri alınabilen ve tedavilerle kırıkların sebep olacağı sağlık sorunlarının önüne geçilen bir hastalıktır (4). Dünyada birbirinden farklı popülasyonlardaki yaşlı nüfusun kırık oranlarına bakmak osteoporoz oranlarını karşılaştırmanın en iyi yöntemi olarak gösterilmektedir. Osteoporoz yaşamı tehdit eden bir durum halinde olmadığı için gelişmekte olan ülkelerde elde edilen veriler kısıtlılık barındırmaktadır. Dünya çapında osteoporoz, her 3 saniyede bir osteoporotik kırıkla sonuçlanmakta ve yılda 9 milyondan fazla fragilite kırığına neden olmaktadır (5). Osteoporozun kırık yönünden araştırılması ve varsa kırığın tespit edilmesi osteoporotik hastaların takibinde önemli bir durumdur. Birinci basamak sağlık hizmetleri ve Aile Hekimleri tüm ülkelerde osteoporoz tanısının gecikmeden konması ve beraberinde getireceği sorunların önlenmesinde önemli katkılar vermektedir. Bununla birlikte ülkemizde birinci basamak sağlık hizmetlerinde hizmet veren hekimler gerekli tanı araçlarından çoğunlukla yoksun, gerekli tedavi seçenekleri bakımından ise yoğun olarak kısıtlanmış bulunmaktadır.

Objektif değerlendirme yöntemleri bakımından bu şekilde kısıtlandığından birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan hekimlere daha çok subjektif araçlar önerilmektedir. Bu anlamda soru formları ile kırık değerlendirmesi yapmak benzer sorunlar yaşayan tüm

lkelere nerilmektedir. Birçok form bulunmasına karşın, ülkemizde osteoporotik hastanın kırık değerlendirilmesinde kullanılabilecek geçerli bir soru formu bulunmamaktadır.

Bu anlamda kullanılabilecek bazı soru formları arasında ülkemiz birinci basamak sağlık hizmetlerine hem soru sayısı bakımından hem de çok yönlü alt ölçekleri bakımından en uygun soru formu olduğunu öngördüğümüz OPAQ (Osteoporosis Assessment Questtionnaire) soru formu yakından incelenmiştir.

OPAQ-SV soru formu yürüme, eğilme, günlük aktiviteler, hareket, düşme korkusu, sırt ağrısı, beden görünümü ve bağımsızlık olmak üzere 7 alt boyuttan ve 34 sorudan oluşan bir formdur. Osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formu bize güvenilir olarak osteoporoz hastasında mevcut kırık olup olmadığını anlamamızı sağlayabilmektedir.

Soru formunun orijinal çalışmasında soru formu tasarlanırken kırık oluşumuna duyarlı olması, kırıkla ilişkili yaşam kalitesine duyarlı olması istendiğinden tasarım özellikle kırıklı postmenopozal osteoporozlu hastalardan oluşan bir örneklem kullanılarak geliştirilmiştir. Bu nedenle OPAQ-SV osteoporotik hastalarda kırık oluşumuna duyarlıdır. OPAQ-SV, yaygın vertebral ve vertebral olmayan kırıklarla ilişkili yaşam kalitesindeki değişikleri saptar. Hastalık odaklı bir araçtır. Osteoporoz hastalarında kırık var mı yok mu ayırt etmek üzere tasarlanmıştır. Ancak osteoporotik hastalarda kırık oluşma riskine dair bilgi vermez.

Günümüzde lkemiz birinci basamak sağlık hizmetlerinde konvansiyonel röntgen ünitelerine ulaşım şansı az olduğu için osteoporoz hastalarının takiplerinde kırık gelişmiş olma riskinin ne kadar yüksek olduğunu anlamak zor olmaktadır. Bu nedenle OPAQ-SV gibi Türkçe dilinde geçerlilik ve güvenirliği gösterilmiş bir formun ulaşılabilir olması pragmatik olacaktır. Amacımız mevcut osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunun (OPAQ-SV) Türkçe geçerlilik ve güvenirliğini yaparak Türk birinci basamak Tıbbının hizmetine sunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Osteoporoz Tanımı

Kas iskelet sisteminin önemli yapısını oluşturan kemiklerin kütle azalması ve doku mikro-mimarisinin bozulması ile kemik doku tahrip olmaktadır. Bu hasarlar sonucunda kemik kırılabilirliği ile kırık eğiliminde artışa neden olan metabolik hastalığa osteoporoz (OP) denilmektedir (1). Dünya genelinde insan yaşamının artması ile birlikte Osteoporoz sık görülen kronik sağlık sorunlarından biri haline gelmiş ve özellikle yaşlı popülasyonun artışta olduğu tahmin edilen ülkelerde için ciddi bir sağlık problemi olarak izlenmektedir (6). Günümüzde dünya genelinde 200 milyon kadar insanın osteoporotik olduğu düşünülmektedir (2).

Osteoporozun ciddi ve önemli görülen komplikasyonu fragilite kırıklarıdır. Bu kırıklara bağlı, hastalarda birçok sağlık sorunu gözlenebilir. Osteoporozun kendisi ve komplikasyonlarının sonucunda hastaların yaşam kalitesinde bozulmalar ve düşüşler meydana gelmektedir. Yaşam kalitelerini azaltan unsurlar; yorgunluk, kaslarda güçsüzlük, ağrı, mobilitede azalma olmakla beraber kişinin bağımsızlığının azalmasıyla sosyal etkileşiminde azalmalar görülmekte ve bunlara sonucunda psikolojik değişiklikler meydana gelmektedir .(7)

Kemik dokusu, yapı itibariyle yapım ve yıkım süreçlerinin sürekli bir döngü halinde devam ettiği dinamik bir dokudur ve kemiğin bu döngü durumu yaşam boyunca devam etmektedir (8). Doğumdan ergenliğe kadar olan süreçte, kemik kütlesi şekillenir ve devamlı bir büyüme süreci izlenmektedir. Büyüme süreci sonunda ulaşılan en yüksek tepe kemik kütle seviyesine “Doruk Kemik Kütlesi” (DKK) denilmekte olup bu kemik yoğunluğuna kızlarda 12-13’lü yaşlarda, erkeklerde ise 16-17’li yaşlarda ulaşıldığı tahmin edilir ve ulaşılan bu düzey kendisini devamlı olarak korumaya çalışır (9). Esas olarak DKK’nin tepe düzeye gelmesinde genetik faktörler rol oynasa da cinsiyet, fiziksel aktivite, beslenme alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerle de yakından ilişkisi saptanmaktadır (10). Yirmili yaşlar ve otuzlu yaşlarda DKK aynı düzeyde muhafaza edilirken, daha sonra bu düzeyde azalmalar olup kemik yıkımı ön plana geçer ve kemik kitlesinden kayıplar başlar (9).

Her iki cinste yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan kemik kaybı, kadında özellikle menapoz durumunda eklenmesiyle giderek artar ve bu kemik kaybındaki artış kemik yapımının önüne geçtiğinde osteoporoz süreci başlamış olur (11). Bu biçimde ortaya çıkan kemik kaybı süreci hayat boyu kadınların %40–50’si, erkeklerin ise %20–30’unu etkilemektedir. Kemik kütlesindeki bu kayıplar belirli düzeylerin üzerine çıktığında ise kemikte gelişen bu yıkım kırıklara sebebiyet vermektedir (9).

Osteoporoz tanısı, Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre KMY (Kemik mineral yoğunluğu) bakılarak konabilmektedir. Buna göre kemik mineral yoğunluğunun genç erişkin yaş gurubundaki DKK’ne göre - 2,5 standart sapmadan (Standard deviation=SD) düşük tespit edilmesi durumunda osteoporoz tanısı konulabilmektedir (1). DSÖ’nün KMY ölçümünde hesaplanan T skoru üzerinden yaptığı osteoporoz sınıflaması Tablo-1’de belirtilmiştir (12).

Tablo 1. Kemik mineral yoğunluğu değerleri baz alınarak Dünya Sağlık Örgütü’ne göre yapılan osteoporoz tanımlaması. (12)

TANI	T-SKORU	KMY*
Normal	≥ -1	Genç erişkinlerin popülasyonun ortalama değerine göre KMY sonuçlarının -1 standart sapmadan daha düşük olmaması.
Düşük kemik kütlesi (Osteopeni)	< -1 ve $> -2,5$	Genç erişkinlerin popülasyonun ortalama değerine göre KMY sonuçlarının -1 SD** ile - 2,5 SD aralığında olması
Osteoporoz	$\leq -2,5$	Genç erişkinlerin popülasyonun ortalama değerine göre KMY sonuçlarının -2,5 SD’nin altında olması
Yerleşmiş (şiddetli) Osteoporoz	$\leq -2,5$	Genç erişkinlerin ortalama değerine göre KMY değerlerinin -2,5 SD’nin altında olması ile bir veya birçok frajilite kırığı olması durumu.
*KMY; Kemik Mineral Yoğunluğu, ** SD; Standard deviasyon		

2.2. Osteoporoz Epidemiyolojisi

Dünya geneline bakıldığında toplumların sağlık hizmetlerinin ilerlemesi, beslenme ve yaşam koşullarının iyileşmesi gibi etmenlerin ışığında beklenen yaşam süresi her iki cinsiyet içinde artmakta olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak yaşlı nüfusun artması

neticesinde birçok hastalığın yanı sıra osteoporozda toplumlar için fiziksel, sosyoekonomik, psikososyal ve finansal açılardan önemi giderek artan bir sağlık sorunu haline gelmiştir (13). Osteoporozun yaşlanan dünya genelindeki toplumlar için bu denli önemli olmasının temelinde yatan durum neden olduğu ciddi komplikasyonlardır. Bu komplikasyonların başında bozulan yaşam kalitesi ve daha da önemlisi fragilite kırıkları ve bunların beraberinde getirdiği ciddi sağlık sorunları ve hatta ölümler yer almaktadır (14). Dünya çapında osteoporoz 200 milyondan fazla insanı etkilemiş olduğu düşünülürken, 2000 yılı verilerine göre ortalama yıllık 9 milyon civarı yeni osteoporotik kırık vakası tespit edilmektedir (15, 16). Dolayısıyla insidansı ve prevalansı bu denli yüksek olan bir sağlık sorunu dünya genelindeki tüm toplumları yakından etkilemektedir (19).

Amerika Sağlık bakanlığının verilerine göre 2004 yıllarında 50 yaş üzerinde olan Amerika'lılar arasında 10 milyon civarı osteoporoz vakasının ve 34 milyon civarında osteopeni vakasının tespit edildiği ve bu vakalar arasından 1,5 milyonunda kırık vakasının olacağı tahmin edilmiştir (17). Bu sayıların getirdiği kişisel yükün yanı sıra sağlık sistemine de oluşturacağı yük oldukça dikkat çekicidir. Tahmini olarak 1,5 milyon civarı yeni osteoporotik kırık vakası gelişmesi Amerika şartlarında hastaneye yatışın 540.000 kadar olması, acil servis başvurusunun ise 935.000 ve fazla olması, doktor muayenesinin ise 2.600.000 dolaylarında olması ve bireyin bakıma muhtaç hale gelip rehabilitasyon merkezlerine yerleştirilmesinin 180.000 civarı olacağı hesaplanmaktadır (18). Bu tahminler üzerinden bakıldığında osteoporoz Amerika'da 19 milyar dolar civarı ekonomik yüke neden olmaktadır (19).

Amerika'da 2010 yılında nüfus sayımına göre 50 yaş ve üzeri toplam 99 milyon kişinin yaşadığı tespit edilmiş ve OP prevalansı %10 olarak raporlanmış olup bu oranın yüksekliği dikkat çekicidir. Cinsiyete göre prevalans ise 50-65 yaş kadın cinsiyette erkeklerden 4 kat fazladır ve %13,1 iken 65 yaş sonrası kadınlarda prevalans yaklaşık 5 kat artmış olduğu saptanmıştır. Kabaca değerlendirildiğinde Amerika'da 50 yaş ve üzerindeki insanların hayatı boyunca osteoporozla yakalanma riski tahmini olarak her iki kadından biri ve her dört erkek biri şeklindedir. Dünya çapında ise bu oranlar; her üç kadın cinsiyetten biri ile 50 yaş üzeri her beş erkek cinsiyetten birinin osteoporoz tanısı alacağı düşünülmektedir. (15)

2013 yılında yayınlanan ve Avrupa Birliği'nde yer alan 27 ülkenin 2010 yılına ait osteoporoz epidemiyolojisini bildiren Svedbom makalesinde Avrupa'da DSÖ'nün OP tanı kriterleri doğrultusunda tahmini olarak 5,5 milyon civarı erkek ve 22 milyon civarı kadın osteoporoz tanısı almıştır ve o sene içerisinde görülen yeni kırık vakası 4 milyona yaklaşmıştır. Kırık vakalarının üçte iki kadarını kadınların oluşturduğu saptanmıştır. Bu hastaların 1 milyon civarının yaşam kalitesinde bozulmalar görülmüştür. Nüfus değişimleri göz önüne alındığında kırık sayısının 2025 yılına dek 4,5 milyon civarına ulaşması ve ekonomik olarak da sağlık masraflarının %25 dolaylarında artması tahmin edilmektedir. (20)

Türkiye'de de yaşlı nüfusun giderek artması neticesinde osteoporoz önemli bir sağlık sorunu haline gelmektedir. Türkiye Osteoporoz Derneği tarafınca 2010 senesinde katılımcı sayısının 26.424 kişi olduğu FRAKTURK adında yapılan çalışmada çıkan sonuçlara göre ülkemizde 50 yaş ve üzerinde olan popülasyonun %25'inde osteoporoz, %50'sinde ise osteopeni saptanmıştır. Buna göre ülkemizde DSÖ tanı kriterlerine göre erkek cinsiyetin %7,5'inde, 50 yaş ve üzeri kadın cinsiyetin ise %12,7'sinde osteoporoz bulunmaktadır. Bu oranlar 50-54 yaş arası insanlarda %4'lerde olup 80 yaş sonrasında %30 üzerinde seyretmektedir. (3)

Kırık sonrası mortalite riski nedeniyle kalça kırıkları OP'un en önemli ve ciddi komplikasyonunu oluşturmaktadır (21). Türk toplumunda 2010 yılında kalça kırıklarının 50-64 yaş bireyler arasında yılda toplam 24.000 olduğu saptanmış ve bu kırıkların %73'ü kadınlarda bulunmuştur ek olarak 75 ve üzeri yaşlarda kırıkların daha da arttığı gösterilmiştir. FRAKTURK çalışması yapıldığı sene tahmini Türkiye'nin nüfusu 75 milyon civarında iken bu sayı 2035 yılında %23 artış olacağı düşünülüp 92 milyon civarına, 2050 yıllarında 100 milyon civarına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Beklenen insan yaşam süresinin uzamasının devam edeceği öngörüsü ile 50 yaş üzerindeki bireylerin oranının ise %38 kadar artacağı, toplumdaki 70 yaş üzerindeki kişilerin nüfusunun %13 oranında artacağı ve 85 yaş üzeri kişilerin nüfusunun her iki cinsiyettede 9 kattan fazla olacağı öngörülmektedir. Bu artışlar, sağlık sistemimizin gelecek yıllarda giderek artan sayılarda osteoporoz tanılı hastalar ve komplikasyonlarıyla baş etmek zorunda kalınacağı anlamına gelmektedir. Bu anlamda yaşla beraber kalça kırığı riskinin de artmasıyla 2010 senesinde görülen 50 yaş üzeri erkek bireylerdeki kalça kırığı sayısının 6.554'den 2035

senesinde 14.860 sayısına, 50 yaş üzeri kadın bireylerdeki görülen kırık sayısının 17.800 civarından 49.029 sayısına yükselmesi öngörülmektedir. (3)

Osteoporozu olan hastalarda kırık oluşumu minör bir travmayla, hatta bazen travma bile olmaksızın ortaya çıkabilmektedir. Özellikle denge kayıpları nedeniyle yaşlılarda bu durum siktir. Hastalar gelişen kırıklar kaynaklı tedavilere gereksinim duymaktadır. Ayrıca uzun süreler hastanelerde yatarak tedavi almaları gerekmekte ve ülke ekonomisine de yük getirmektedir. Sık görülen kırıklar vertebral ve kalça kırıklarıdır (20). Kırık tipi olarak vertebral kırıklar, kırıkların %50'sinden fazlasını oluşturur. Kırıkların büyük çoğunluğu yani üçte ikisi semptomsuz gelişir. Vertebral kırıkların sadece %10 kadarı semptom verir hatta yatış gerektirecek durumdadır (22). Vertebra kırıkları sırt ağrısı, boy kısalığı, kifoz gibi önemli sağlık sorunlarıyla ilişkilidir (21).

Kalça kırıkları ise kırıkların %20'sini oluşturan kırık tipi olmasına karşın ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır (23). Kalça kırıkları sonrası iki yıl içerisindeki mortalite oranı %12-20 aralığındadır. Her kırık, kemik kırılabilirliğinin genel olarak artmış olduğu sinyali verip aynı zamanda diğer bölgelerde de gelişebilecek yeni kırıklarında bir habercisi olarak algılanır (24, 25). Kırıklar tam olarak iyileşebilir veya sakatlık, ağrı, fiziksel kısıtlılık ve buna bağlı psikososyal bozukluklarla, bağımsızlığın azalması sebebiyle yaşam kalitesinde azalma ve yaşamlarını başka birine bağımlı halde geçirmek gibi yaşam kalitesinin düştüğü sonuçlara neden olabilmektedir (21).

2.2.1. Postmenopozal kadında osteoporoz epidemiyolojisi

Dünya geneline bakıldığında postmenopozal dönemde kadınların %30'una yakınında osteoporoz olduğu tahmin edilmektedir (15). Avrupa ve Amerika'daki toplumlarda menopoz sonrası OP saptanan kadınların ortalama %30'u oluşturduğu düşünülmekte olup OP saptanan kadınların %40'ında ve OP tanılı erkekler bireylerin %30'unda hayatlarında bir veya birçok kırık gelişebileceği tahmin edilmektedir (14). Postmenopozal osteoporoz tanılı hastalar, tüm OP tanılarının %80'ini oluşturmaktadır. Elli yaşındaki erkekte gelişecek kırık durumu aynı yaştaki kadın bireyden 3 kat daha düşüktür. Kadınlardaki hormonal değişimler perimenopozal dönemde başlayıp sonrasında postmenopozal süreçte de devam eden durumdur. Kemik döngüsünü hızlanmasına ek olarak kemiklerde kayıplara neden olur. Bu durum son adet tarihinden 3-5 sene önce

hızlanmakta olup menopoza 3-5 sene sonra yavaşlamaktadır. Senelik kemik kaybı bu dönemde %1 iken menopoza geçiş döneminin tümünde %10 civarında artışla seyretmektedir. (26)

2.2.2. Premenopozal kadında osteoporoz epidemiyoloji

OP her yaşta görülebilmekte olan hastalık kategorisindedir. Premenopozal dönemdeki kadınlarda görülen kemik kütlesi düşüklüğü buna bağlı DKK'deki azalmalar sonucunda meydana gelen kemik kayıplarıyla karakterizedir. Normal süreçte DKK en üst seviyesine 18 yaşında ulaşılır ve 30 yaşa kadar seviye korunmaya devam eder. Çoğu kadında ise kemik kütlesi menopoza kadar korunmakta fakat menopoz sonrası hormonal değişim ve yaşlanma ile beraber östrojen kaybı meydana gelmekte buna bağlı olarak kemik yoğunluğunda azalmalar başlamaktadır. (27)

2.2.3. Erkeklerde osteoporoz epidemiyoloji

Osteoporozun çoğunlukla kadınları etkilediği kanıtlanmış bir gerçektir. Dünyada yılda gelişen osteoporotik kırık sayısının 9 milyon civarı olduğu düşünülürken bu kırıkların %39'u erkek OP'lu hastalarda görülmektedir. Amerika toplumundaki erkeklerin 8 milyondan fazlasında osteoporoz ya da düşük kemik kitlesine sahip oldukları tahmin edilmektedir. Kalça kırığı sonrası ölüm riski kadınlara nazaran erkeklerde 2 kat fazla görülmektedir (28). Altmış yaşındaki bir erkeğin osteoporozla ilgili kırık gelişme olasılığı %25 olduğu düşünülmekte olup doksan yaşında, her 6 erkekten birinin kalça kırığı yaşayacağı tahmin edilmektedir (29).

Erkekler osteoporoz yönünden kadınlara nazaran daha az değerlendirilirler. Bu sebeple geç tanı aldıkları için olası tedavilerde geç başlanmaktadır (30).

2.3. Osteoporoz patofizyolojisi

Osteoporoz patogeneğinde genetik, hormonlar, büyüme faktörleri, immün sistem, inflamatuvar sitokinleri, kollajen sorunları, nöral yollar gibi bilinen birçok faktörlerinde rol oynadığı düşünülmektedir (31). Osteoporoz azalan kemik mineral yoğunluğu ve beraberinde kırık riskinin de artmış olduğu bir hastalık olarak belirtilir (32).

İnsandaki kemik dokusu yapı itibariyle hayat boyu devam eden yapım ile yıkımın bir arada seyrettiği bir döngü içerisinde. Kemik döngüsü, birbirini izleyen iki bileşen olan rezorpsiyon ile formasyon olarak adlandırılan aktif bir döngüdür. Fizyolojik olarak süregelen bu yapım yıkım denge döngüsüne yeniden yapılanma (remodelling) denmektedir. Remodelling iki temel bileşenden oluşur. Birinci bileşen kemik rezorpsiyonu, yani matriks yıkımı ve minerallerin çözülmesi olup ikincisi ise formasyon yani matriksin yeniden sentezi ve mineralizasyonudur (33, 34). Bu süreç içerisinde formasyon her zaman rezorpsiyonu takip etmektedir (35).

Kemikte 3 temel hücre bulunur. Bunlar; osteoklast, osteoblast ve osteositlerdir. Kemik rezorpsiyonundan hematopoetik prekürsörlerden köken almış olan osteoklastlar sorumludur. Osteoklastlar, kemik yüzeye tutunup olgun hale gelip salgıladıkları enzimlerle eski ve hasarlı dokuları çıkarırlar (36). Dolaşımdaki osteoprogenitör hücreler bu bölgeyi sağlıklı kemik dokusuyla doldurmak ve onarmak için gelip olgunlaşıp matür osteoblastlara farklılaşarak yeni kemik yapımını desteklerler (37). Osteoblastların tek görevi sadece osteoklastların gerçekleştirdiği rezorpsiyonun tamiri görevi değildir. Bununla beraber osteositlerin prekürsörü olan mineralize osteoidlerin oluşumunda da görev almaktadır. Osteositler ise yeniden şekillenme yani remodelling zamanını ve yerini yönetir (38).

Makroskobik olarak kemik yapısı, iki yapıya ayrılır. Bunlar kemik yapının %80'nini oluşturan kortikal kemik bir diğeri de kemik dokunun %20'sini oluşturan trabekülerdir. Vücuttaki her farklı kemik bu iki yapıyı farklı oranlarda içerirler. Kortikal kemik kompakt bir yapıdadır ve kemiğin kırılmaya karşı dirençli sert kısmına verilen isimdir. Başlıca işlevleri mekanik güç ve koruma sağlamaktır. Kortikal kemik ise iskelet sistemini oluşturan yapılarının dış yüzeylerini çevreler ve uzun kemiklerin gövdesinde, yassı kemiklerin yüzeyinde ve vertebra son plaklarında bulunmaktadır. Kortikal kemik yerleşimi ise sınırları içeren merkezi kanallara sahip Haversian sistemlerin etrafıdır. Trabeküler kemik şekil olarak çubuğa benzer trabekül bağlantılardan oluşur. Bağlantıların içi kemik iliği ile doldurulmuş bal peteği görünümüne benzer gözenekli bir yapıdır. Esas olarak uzun kemik epifiz ve metafizlerinde, pelvis ile diğer büyük yassı kemiklerin iç kısımlarında ve vertebra gövdeleri boyunca bulunur. Vertebralarda bulunan trabeküler kemik yapısı mekanik desteğe önemli katkısı bulunur. İki kemik yapının döngü hızı ise trabeküler kemikte kortikal kemiğe nazaran oldukça yüksek durumdadır (39-41). Yaşam süresince trabeküler kemikteki kayıplar kadınlar için %50'lerde iken, erkeklerde bu oran

%25-30'larda seyrettiği bildirilmektedir. Kortikal kemikteki kayıplar ise kadınlarda %30-40'larda, erkeklerde %15-20'lerdedir (42).

Hayat boyu ulaşılan en yüksek kemik kütlesi seviyesine DKK denmektedir. DKK'ni asıl belirleyen faktörler genetik özellikler olmakla beraber genetik varyasyonlar DKK'deki kişiler arası farklılığın %80'nini oluşturur (10,38). DKK seviyesi genellikle yaşamın üçüncü dekadına kadar korunur ve üçüncü dekattan sonra yavaşça döngü azalmaya başlar (43).

Büyüme ve gelişme dönemindeki beslenme düzeninin ve fiziksel aktif olmanın DKK'sine önemli etkileri bulunmaktadır. Puberte ve genç erişkinlik dönemindeki seks hormon düzeyleri de DKK seviyesini etkilemektedir (44). Hayatın ilk yılındaki hızlı büyüme ve artan doğum ağırlığının, 6.-7. dekattaki insanlarda artmış kemik kütlesiyle alakalı olduğu gösterilmiştir (45). Ayrıca ergenlik dönemindeki yeterli miktarda kalsiyum alınmasının DKK üzerine olumlu etki gösterdiği epidemiyolojik çalışmalarla da gösterilmiştir (46).

Menopoz sonrası dönem, kadınlarda kemik mineral kaybının fazla olduğu bir dönemdir. Menopoz sonrası dönemin ilk 5-7 yıllarında kemik kütlesinin yaklaşık %12'si kaybedilir. Bu kayıp DEXA (Dual- Energy X-Ray Absorptiometry)'da T skorunda 1 birim düşüşe denk gelmektedir. Menopozda östrojen eksikliği kemik mineral kaybına neden olan önemli bir faktördür (47). Menopozda östrojen yokluğunun bir diğer etki mekanizması da osteoblastları etkileyen inflamatuvar sitokinlerin üretim hızının artmasıdır. Östrojen eksikliği ayrıca T-hücre aktivasyonunu artırmaktadır. Aktive olan bu T hücreleri, osteoklast aktivitesini uyarır ve osteoblastları inhibe eden sitokinlerin üretilmesini arttırabilir. En yaygın iki sitokin interlökin-1(IL-1) ve tümör nekrozis faktördür (TNF) . Bu sitokinler osteoklast aktivitesini uyarmakla kalmayıp osteoklastların apoptozlarını da engelleyerek yaşam sürelerini uzatır (48). DKK seviyesindeki azlık, yaşayacağı kırık riskini artırır. Bu nedenle OP'dan korunmada ilk şart genetik zeminin olanak verdiği ölçülerde DKK'sını yüksek seviyelere çıkarmak yönünde olmalıdır (49).

Hücre içi reaktif oksijen türlerinden (ROT) kaynaklanan yaşlanma durumu yeni bir kavram değildir. Ancak son zamanlarda özellikle yaşlılığın da kemik yapısına etkisi olup osteoporoza önemli yatkınlık oluşturduğu düşünülmektedir (50). ROT, yağ asidi

oksidasyonu sırasında ve inflamatuvar sitokinlere yanıt olarak üretilir. Vücut kendini sitokinlerin bu etkilerinin bazılarından koruyabilir, ancak bu yetenek yaşla birlikte azalmaktadır (51).

Tablo 2. Doruk Kemik Kütlesini Etkileyen Koruyucu ve Risk Faktörleri (35).

Genetik	• Irksal (siyah ırkta risk daha düşük) • Aile öyküsü (-)
Nutrisyonel	• Kalsiyum (+,-) • D vitamini (+) • Malnütrisyon (-)
Egzersiz	• Günlük fiziksel aktivite (+)
Diğer çevresel nedenler	• Sigara (-)
Hormonal nedenler	• Geç puberte (-) • Gonadal yetersizlik (-) • Multiparite (+,-) • Laktasyon (+,-) • Oral kontraseptif kullanımı (+,-)

(+): koruyucu faktör, (-): risk faktörü, (+,-): hem koruyucu hem risk faktörünün birlikte bulunması

2.3.1. Kemik metabolizmasını etkileyen faktörler

2.3.1.1. Östrojen

Östrojenden ve androjenden oluşan seks steroidlerinin kas iskelet sistemi üzerine belirgin etkileri bulunmaktadır. İskelet yapısının büyüme süreci ve maturasyon evresinde, kadınlarda östrojenin, erkeklerde androjenlerin kemik yapıya etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Yapılan birçok çalışmalarda östrojen ve testosteronun kemik yoğunluğu ile doğrudan ilişkisinin olduğu ortaya konmuştur (37).

Postmenopozal dönemde, kadınlarda östrojen eksikliği sebebiyle Receptor Activator of Nukleer Factor Kappa-B Ligand (RANKL) üretimi ve işlevi hızlanır. RANKL osteoklast hücre aktivasyonuna sebep olur. Bu etki mekanizması şöyledir; osteoblastik hücrelerin yüzeyinde var olan RANK'a bağlanarak, osteoklast hücrelerinin sayısını ve

aktivitesini arttırıp kemik yıkımını arttırmaktadır. Ayrıca östrojen eksikliğinde, osteoblast hücrelerinin RANKL üretimini ve aktivitesini azaltan osteoblast hücreleri tarafından üretilen osteoprotegerin (OPG) üretiminde de azalma olmaktadır. Böylece RANKL/OPG oranı kemik yıkımını destekler nitelikte bozulmaktadır. Östrojen bazı sitokinlere de etki eder ve kemikte yıkıcı etkili sitokinlerin üretimini baskılar. Bu sitokinler; TNF, Makrofaj Koloni Stimulan Faktör (M-CSF), IL-1, IL-6 ve prostaglandinler gibi sitokinlerdir. Östrojen eksikliğinde sitokinlerin salınımının artması sonucu preosteoklastik hücreler uyarılır. Bu hücrelerden osteoklastogenezi arttıran RANKL, M-CSF, IL-1 ve IL-6 salgılanmaktadır. Östrojen varlığında ise osteoblast prekürsör hücrelerince osteoklast hücresinin apoptozisini uyarıp arttıran transforme edici büyüme faktörü- β (TGF- β) üretimine neden olur. Östrojen eksikliğinde, osteoklastik hücrelerin yıkım aktivitesinin osteoblastik hücrelerin yapım aktivitesinden daha fazla olması durumun, kemik kaybı yönünde olmasına neden olur (39, 52).

Östrojen eksikliğinin, kemik mineral kaybına yol açtığı yollardan bir diğeri ise, menopoz sonrasında kemiğin parathormonuna (PTH) karşı duyarlılığının artmasıyla oluşan rezorptif etkinin belirginleşmesidir. PTH, kortikal kemik döngüsünü ve formasyonunu hızlandırır, serum kalsiyumu seviyesini arttırır ve kemik kırılabilirliğinin artmasına neden olur (53).

Androjenler sayesinde erkeklerin kadınlara göre DKK daha fazla olduğu düşünülmektedir (54). Androjenlerin azaldığı dönemde osteosit ve osteoblast hücrelerinin yaşam süresi de azalmaktadır. Diğer yandan osteoklast hücrelerinin ise ömrü artmakta ve bu durum osteoporotik fragilitateye, kırılabilirliğe neden olur (55).

Seks hormonlarının kemik döngüsü ve kemik formasyonu üzerindeki etkisi yavaşlatmak şeklinde olup bu sebeple kemik yapının kırılabilirliğini azaltmaktadır. Kemik dokusunda ortaya çıkan etkileri göz önüne alındığında, kemik döngüsüne yavaşlatma şeklinde etki ederler ve kemikte kırılabilir yapının oluşumunu önleyerek osteoporoz gelişimi engelleyip OP karşı kemik yapıyı korurlar. Ayrıca seks hormonlarının dokuda oksidatif stresi baskılayarak da osteoporoza karşı koruyucu ve önleyici olduğu düşünülmektedir (55).

2.3.1.2. D vitamini

Vitamin D, uskumru ve somon gibi yağlı balıklarda çokça bulunmakta olan ayrıca, yumurta sarısı, peynir ve sığır karaciğeri gibi gıdalarda da az oranda bulunan yağda çözünebilen özellikte olan vitamindir. Vücudumuz için gerekli D vitamini sentezinin büyük bir bölümü deride bulunan 7- dehidrokolesterolden (provitamin D3'ten) ultraviyole B ışığının enerjisiyle deride previtamin D3'e dönüşmekte olup daha sonra bu molekül de karaciğerde 25 hidroksi D3 şekline dönüşür. Bu aşamadan sonra böbrekte, vitamin D'nin aktif formu olan 1,25 dihidroksi vitamin D3 (kalsitriol)'e dönüştürülür. Oluşan aktif form daha sonra dolaşıma geçer ve sonra kalsiyum ve fosfat elektrolitlerinin hedef dokulardan (böbrekten ,kemik ve bağırsak) rezorpsiyonunu, mobilizasyonunu ve emilimini düzenler.

Güneş ışınlarının etkisiyle sentezlenen vitamin D, pek çok etmenden etkilenmektedir. Bunlar arasındaki başlıca etmenler günün saati, coğrafi enlem, o an içerisinde bulunulan mevsim, güneş ışığına maruz kalma süresi, güneş kremi kullanımı, kişinin cilt rengi gibi etmenlerdir.

Kuzey ve Güney Yarım Küre'de 35 ve üzeri derecedeki enlemlerde ve mevsimler içerisinde de kış mevsiminde vitamin D sentezinde büyük oranda azalmalar olmaktadır (56, 57). Güneşe aşırı duyarlılığı olmayan veya deri kanseri riski taşımayan hastalarda kolların, yüzün ve ellerin günün öğlen 12.00 ile 15.00 saat dilimleri içerisinde günde en az 10 ila 15 dakika güneşe maruz kalması endojen D vitamini üretimini desteklemektedir (58). Ayrıca güneş kremlerindeki koruyucu faktörlerin yüksekliği arttıkça vitamin D sentezi azalmaktadır. Bu nedenle vitamin D sentezi için yapılacak güneşlenmede cilt kremsiz, temiz, açık olmalıdır. Vitamin D senteziyle ilgili aslı olmayan uygulamalar da bulunmaktadır. Bunlar arasında güneşlendikten sonra yıkanmamak gerektiği ya da sadece avuç içlerinin sentezlenmesi gibi aslı olmayan iddialardır.

D vitaminin, kalsiyum metabolizmasında ve kalsiyumun emilinde rol oynadığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (59). D vitamininin kemik üzerine olan etki mekanizması ise kemik dokunun büyüme ve yeniden şekillenmesinde görev almakla beraber bağırsaklardan kalsiyumun emilimini sağladığı ve kemik dokunun normal mineralizasyonunu sağlamak amacıyla gerekli olan serum kalsiyum düzeylerinin korunmasına yardımcı olduğu bilinmektedir. Kalsiyum ve D vitamininin kemik dokusu üzerinde sinerjik etkileri vardır. Yapılan çalışmalarda da kalsiyum ve D vitamininin

birlikte takviye edilmesi, çeşitli toplumlarda osteoporoz ve kalça kırıkları riskinde azalması ile ilişkili bulunmuştur. (60)

2.3.1.3. Kalsitonin

Kalsitonin, 32 aminoasitten oluşan bir peptittir ve tiroit parafoliküler C hücreleri tarafından sentezlenmektedir. Kalsitoninin temel görevi osteoklastik aktiviteyi azaltmaktır. Bu etkisiyle kalsitonin kemik dokunun yıkımını azaltıp kandaki kalsiyumun kullanılarak osteoblastik etkinliğin öne geçmesine neden olmaktadır. Kemik yıkımının engellemesi mekanizmasına bakıldığında ise kalsitoninin özellikle osteoklastların üzerine inhibitör bir özelliğe sahip olduğu ve osteoklast hücrelerinin işlevi ile serum kalsiyum düzeyini düşürdüğü görülmüştür. Ancak normal sağlıklı bir insanda kalsitonin düzeylerine bağlı olarak hipokalsemik belirtiler görülmemektedir. Bununla birlikte Kalsitoninin kemik yıkımını azaltan etkiye sahip en önemli hormondur ve kemik rezorpsiyonunun majör şekilde inhibitörüdür. (61)

2.3.1.4. Paratiroid hormonu (PTH)

PTH, 84 aminoasitten oluşan polipeptid bir yapıda olan hormon olup fizyolojik olarak kalsiyum metabolizmasında rol alan, düzenleyen en önemli hormondur. PTH'nin böbrek ve kemik üzerinde etkileri mevcuttur. Böbrekteki PTH etkisi, proksimal tübülüslerden fosfatın geri emilimini azaltıp distal tübülüslerden ise kalsiyumun geri emiliminin uyarılmasıdır. Proksimal tübüllere diğer etkisi vitamin D sentezinde rol alan 1-alfa-hidroksilaz enziminin uyarılmasıdır. Bu enzim de 25- hidroksi vitamin D'yi en aktif D vitamini metaboliti olmakta olan 1,25-dihidroksi vitamin D'ye dönüştüren enzimdir. PTH, osteoklastik özelliğin etkinliğini arttırarak kemikten fosfor ve kalsiyum salınımını sağlamaktadır ve buna ek böbrekte de aktif vitamin D sentezini uyarır. Kalsiyumun kandaki düzeylerinin korunması amacıyla ayrıca bağırsaktan kalsiyum geri emilimini sağlar. (62, 63)

2.3.1.5. Tiroid hormonları

Tiroid hormonları kemik dokusunun doruk kemik kütlesi seviyesinin korunmasında ve kemik yapının döngüsünde gereklidir. Tiroid hormonunun ergenlik süresince kemikte anabolik etkilerinin olduğu, yetişkinlerde ise katabolik etkilerin olduğu saptanmıştır (64). Hipertiroidi, 1.25 dihidroksi D vitaminin de ve PTH düzeyinde azalmaya yol açarak kemik turn over hızını arttırıp remodelling süresini kısaltıp osteoporoza neden olur (65). Bassett

ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çıkan verilere göre tiroid hormon reseptör defekti olan hastalarda TSH (Tiroid stimulan hormon) düzeylerinin, T3, T4 seviyelerinin normal olması osteoporoz gelişmesini engellememiştir (66). Yani hormon seviyeleri normal olsa bile reseptör defekti olması osteoporoza yol açabilmektedir

2.3.1.6. Glukokortikoidler

Kemik dokusu yapı itibariyle glukokortikoid reseptörleri bulundurur. Fazla miktarda kortikosteroid aktifliği, osteoblast hücrelerinin fonksiyonunu ve farklılaşmasını azaltıp inhibe ederek osteoblast apoptozisini artırır ve kemik dokusunda rezorbsiyonuna sebep olur. Steroidler ayrıca osteoprotegerin (OPG) üretimini arttırmaktadır. OPG’de osteoklastogenezisi yani osteoklast sentezini yapan osteoprotegerin ligandını (OPGL) aktive etmektedir. OPGL üretiminde olan bu artışı ile osteoklastik aktivite hızlanır ve kemik yıkımına sebebiyet verir. Glukokortikoidler dozaja ve süreye bağlı olarak kemik yıkımında artış olup kemik yapımında inhibisyona neden olur. (67)

2.4.Osteoporoz Sınıflandırılması

Osteoporoz sınıflandırılması; yaşa, bölgeye, etiyolojiye, histolojik görünümüne ve tutulan kemik dokuya göre birçok açıdan yapılmıştır (Tablo 3) (68).

Tablo 3. Osteoporoz sınıflandırılması (63).

Yaşa göre	Juvenil Erişkin Senil
Etiyolojiye göre	Primer Sekonder
Lokalizasyona göre	Bölgesel Genel
Tutulan kemik dokuya göre	Kortikal Trabeküler
Histolojik görünümüne göre	Yavaş yapım-yıkım döngülü Hızlı yapım-yıkım döngülü

Yaygın olarak kullanılan ve klinik olarak yarar sağladığı düşünülen sınıflama, etiyolojiye göre yapılan sınıflamadır. Kemik metabolizmasını etkileyen faktörler düşünüldüğünde etiyolojiye göre primer ve sekonder olarak sınıflandırılmaktadır (1, 69). Tablo 3’te verilen başlıkların dışında bu sınıflara dahil olmayan ancak hakkında söz edilen

premenopozal osteoporoz, juvenil osteoporoz, idiyopatik osteoporoz, gebelik osteoporozu ve lokalize osteoporoz gibi osteoporoz tipleri de tarif edilmiştir (9).

Tablo 4. Osteoporozun etyolojiye göre sınıflandırılması (69).

I. Primer Osteoporoz	
✓ Tip 1 Osteoporoz	✓ Tip 2 Osteoporoz
II. Sekonder Osteoporoz	
1. Endokrin Nedenler Hiperparatiroidi Diabetes mellitus Hipogonadizm Hipertiroidi Cushing hastalığı Over agenezisi	4. Diyetle ilgili Artmış protein tüketimi Diyette kalsiyum azlığı
2. Gastrointestinal nedenler Malabsorbsiyon Ağır malnütrisyon Subtotal gastrektomi Kronik obstrüktif sarılık	5. Malign hastalıklar Yaygın karsinom Sistemik mastositozis Lösemi Multipl miyelom Lenfoma
3. Bağdokusu hastalıkları Marfan sendromu Ehler Danlos sendromu Homosistinüri Romatoid artrit Osteogenezis imperfekta	6. İlaç kullanımı Glikokortikoidler Metotreksat Heparin Antikonvülzanlar
	7. İmmobilizasyon
	8. Diğer Skorbüt Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) Alkolizm Sigara

2.4.1. Primer Osteoporoz

Primer osteoporoz, osteoporoz sınıflaması arasında en sık görülen formudur. Yaş ilerledikçe gelişme durumu iki cinsiyette olan, aksiyal iskeletteki kemik doku kaybının artışı ile alakalıdır. Fakat menopoza sonrası dönemde kadınlarda östrojen hormonu seviyesinde ciddi ve ani azalamadan ötürü erkeklere nazaran bu süreç daha hızlı ilerlemektedir (70). İki alt başlıkta incelenir. Tip1 ve Tip2 osteoporoz kendi içerisinde farklılıklar göstermektedir. Bu farklar etyopatogeneze, hormonal değişikliklerden, fraktür tipinden ve bölgesel kemik mineral yoğunluğu gibi değişikliklerinden kaynaklanmaktadır (71). Oluşan değişikliklere göre tiplerin ayrışımı aşağıda irdelenmiştir.

2.4.1.1. Postmenopozal Osteoporoz (Tip 1)

OP hastalığının en sık rastlanan başlığıdır. Postmenopozal kadınlarda 50-75 yaş aralığında östrojen eksikliğine bağlı gelişen durumdur. Primer neden östrojen seviyesinde olan eksiklik sonucu kemik yıkımı artıp, D vitamini aktivitesinde, PTH fonksiyonunda ve kalsitonin salınımında azalmalar görülür ve osteoklastik aktivite hızlanır. Artan osteoklastik etkiler sonucunda ise kemik dokuda çözünmeler meydana gelir ve özellikle trabeküler kemikte olan kayıplar kortikal kemiklere göre daha belirgin olarak ortaya çıkar. Kemik kayıpları hızlı bir şekilde kısa sürede olur (34, 71). En belirgin osteoporotik klinik bulgu ise düşük enerjili travmalara sekonder ortaya çıkan radius distal uç fraktürleri ile vertebral çökme fraktürlerinin gerçekleşmesidir (72).

2.4.1.2. Senil Osteoporoz (Tip 2)

Bu OP başlığı yaşa bağlı (Senil) osteoporoz olarak da isimlendirilmektedir. 70 yaş üzeri kadın ve erkekleri eşit olarak etkileyen osteoporozdur. Trabeküler kemik ile kortikal kemiklerde olan kaybın her iki cinsteki karşılığıdır. Kemik kaybından sorumlu iki mekanizma ise şunlardır; sekonder hiperparatiroidizm ve yaşa bağlı olarak azalan osteoblastik aktivitedir.

Sekonder hiperparatiroidizm yaşlılarda D vitamini ve kan kalsiyum düzeylerinde oluşan azalmadan kaynaklanır. Buna bağlı olarak kemik döngüsünün hızlanmasıyla kemik kaybı meydana gelir. Özellikle vertebra kırıkları, proksimal femur, pelvis kırıkları ve proksimal tibia kırıkları sık görülür. Kemik kaybı daha yavaş bir süreçte gerçekleşir. (72)

Tablo 5.Tip I ve Tip 2 osteoporoz karşılaştırılması (68).

	Tip I Osteoporoz	Tip 2 Osteoporoz
Yaş	50-75	75 yaş ↑
Kadın: Erkek	6:1	2:1
Tutulan kemik türü	Trabeküler	Kortikal+ trabeküler
Kırık lokalizasyonu, bölgesi	Vertebra, el bileği	Kalça, pelvis, tibia
Etyopatogenez	Östrojen ↓	Yaşlanma, İkincil hiperparatiroidi
Kemik kaybının hızı	Hızlı	Hızlı değil
PTH seviyesi	Azalmış	Artmış
Kalsiyum emilimi	Azalmış	Azalmış
25(OH)D→1,25(OH)2D metabolizması	İkincil Azalmış	Birincil azalmış

2.4.2. Sekonder Osteoporoz

Sekonder osteoporoz; hormonal bozukluklar, çeşitli hastalıklar, kullanılan ilaçlar ve beslenme şeklinde olan bozukluklara bağlı gelişebilen bir osteoporoz alt tipidir. Her yaşta ve iki cinsiyette de görülebilen bir osteoporoz türüdür. Erkek osteoporozunda ve premenopozal kadınlarda gelişen osteoporoz durumunda, eğer tedavi almasına rağmen kemik kaybının sürmesi veya yeni kırıkların geliştiği durumlarda sekonder osteoporozdan şüphelenilmelidir. Sekonder OP tedavisine ek olarak sebebiyet veren hastalığın tedavisi de önem arzeder. Sekonder osteoporoz yapan durumlar Tablo 4’te gösterilmiştir (73) .

2.5.Risk Faktörleri

Osteoporoz çok yönlü etiyolojiye sahip olduğu için ve gerek çevresel gerek yapısal değişkenlerden etkilendiği bilinmektedir. Bu nedenle oldukça çok sayıda risk faktörü bulunmaktadır. Tüm olumsuz yanları göz önüne alındığında, önceliğimiz osteoporozdan korunmak olmalıdır. Hastalıktan korunmak içinse risk faktörlerinin iyi bilinip risk faktörlerinden önemle kaçınılması gerekmektedir.

Klinik olarak fazlaca riskli saptanan postmenopozal kadınlar ve 50 yaş üzerindeki erkekler hastalar ister kadın ister erkek olsun daha ayrıntılı tetkik, tedavi ve izlem için belirlenip değerlendirilmelidir (74). Osteoporozla ait risk faktörleri iki alt başlıkta ele alınır. Bunlar; değiştirilebilen ve değiştirilemeyen faktörler olarak gruplandırılmıştır (75).

Tablo 6.Osteoporoz için risk faktörleri (70).

Değiştirilemeyen risk faktörleri	Değiştirilebilen risk faktörleri
• Beyaz ırk • Erken menopoz (40 yaş altı) • İleri yaş • Kadın cinsiyet • Aile öyküsü • Birinci dereceden akrabada kalça kırığı öyküsü • Düşük enerjili kırık öyküsü	• Yetersiz kalsiyum alımı • Kötü beslenme şekli • Devam eden sigara kullanımı • D vitamini eksikliği • İmmobil olmak, • Düşük vücut kitle indeksi (VKİ) (<19 kg/m²) • Alkol (günde ≥ 3 birim) • ≥3 ay sistemik glukokortikoid kullanımı (≥5 mg prednizon veya eşdeğeri) • Kemik yoğunluğunda azalmaya sebep olan hastalıklar

2.5.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

2.5.1.1. Genetik

Osteoporozun patogeneğinde genetik ve çevresel faktörler beraber rol oynamaktadır. Genetik faktörler kemik döngü hızını ve dolaylı olarak da kemik kütlesini etkiler. Genetik faktörler beslenme ve yaşam tarzı gibi çevresel faktörlerle beraber potansiyel kemik kitlesini etkiler ve yaşla gelişen kemik kaybının hızını ayarlamaktadır (76).

Kemik yapısı birçok faktörden etkilenmektedir. Bununla beraber genetik değişimlerin kemik üzerine olan etkisinin %50-85’lik bir oranda olduğu öne sürülmektedir (77). Yapılan çalışmalarda ailede osteoporoz hikayesinin olması kırık oluşumunda risk faktörü olarak kabul edilmesi yönünde olmuştur. Osteoporotik kadınların kızlarında kemik mineral yoğunluğu diğer kızlara göre daha düşük görülmüştür. Ayrıca ailesinde kalça kırığı öyküsü olan kişilerin kırığa yakalanma riskinin 2 kat daha fazla olduğu saptanmıştır (78, 79).

2.5.1.2. Hormonal Nedenler

Primer ve sekonder hipogonadizm gibi gonadal yetersizliğe, erken dönem ooforektomi, menopoz ve östrojen eksikliğine bağlı kadınlarda kemik mineral kayıpları hızlanır. Yapılan birçok çalışmada ooforektomi sonucu gelişen iatrojenik menapoz ya da erken menopoz, geç menarş, 6 aydan daha uzun süreli primer ve sekunder amenore, artmış

doğum sayısı, emzirme varlığı ve süresi, oral kontraseptif kullanımı gibi hormonal durumlar osteoporoz için risk faktörü olarak kabul edilmiştir. (80)

2.5.1.3. Yaş, Cinsiyet ve Irk

Yaş faktörü, her iki cinsiyet içinde önemli bir değiştirilemeyen risk faktörüdür. Yaşlanmaya bağlı kronik hastalıklar ve tedavilerinde kullanılan ilaçlarla osteoporoz gelişme riski daha da artmaktadır. KMY’da olan azalma 30 yaşından sonra kaçınılmaz bir durum olup bunlara ilave olarak hareketlilikte azalma ve düşme sayısında artmayla kemik döngüsündeki hızlı değişiklikler kemik dokuda kırılabilirlik ve kırık riskinde artışa neden olmaktadır (81). Yaşlılarda gençlere nazaran herhangi bir KMY ölçümünde, kırık riski ve kemik kayıpları daha fazladır (82).

Kadınlarda menopoza dönemindeki hormonal değişimler, osteoporoz ve düşük KMY sebebiyle kemik kayıpları ve düşme eğilimleri erkeklere oranla daha sıktır. Özellikle östrojen seviyesinde azalma kaynaklı menopoza dönemi sonrasında kadınlar, yaşlıları erkeklere göre osteoporozla daha çok yakalanmaktadır (80). Kadınların herhangi bir yaşta kalça kırığı oranı erkeklerden bu sebeplerden ötürü fazladır (83, 84).

Beyaz ırka sahip, asyalı toplumlar da osteoporoz için riskli gruptur. Asyalı ve beyaz ırka sahip kadınlar, Afrikalı kadınlara göre osteoporozla daha yatkın olduğu görülmektedir. Kuzey Amerika’da ve İskandinavya ülkelerindeki toplumlar da gelişecek kırık riskinin Güney Avrupa toplumuna göre 7 kat daha fazla olduğu görülmektedir. (85)

2.5.2. Değiştirilebilen (Önlenebilen) Risk Faktörleri

2.5.2.1.Vücut Ağırlığı

Kemik dokunun en önemli belirleyicilerinden biri vücut ağırlığıdır. Kemik kütlenin korunması amacıyla vücut ağırlığının uygun aralıkta olması önerilir. Dünya Sağlık Örgütü, osteoporozdan korunmak için beden kitle indeksinin en az 19 kg/m² olması gerektiğini kabul etmektedir. İdeal vücut ağırlığının kemikler üzerine olan etkisi; kemiğe mekanik yük bindirerek kemik yoğunluğunun artmasını sağlamak ve östrojen yapımını uyarabilmektir (86). Özellikle yağ dokusunda bulunan östrojenin kemik yoğunluğu üzerine olan olumlu etkileri vardır. Beden kitle indeksi düşük postmenopozal kadınların, osteoporozla daha yatkın olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Düşük beden kitle indeksi bu sebeple

osteoporoz için risk faktörü kabul edilip obez kişiler, zayıf olan kişilere göre daha düşük osteoporoz riskine sahip olduğunu düşünülmektedir (87). Kırık riski açısından ise yağ dokusu aynı zamanda düşme esnasında yastıkçık görevi yaparak kırık riskini azaltır. Daha zayıf kadınlarda osteoporotik kırığa yakalanma riski hem daha düşük kemik kütleleri olmasından hem de düşme sırasında koruyucu adipoz dokunun az olmasından ötürü fazladır (87) .

2.5.2.2. Beslenme

Osteoporozun değiştirebilen risk faktörleri arasında yaşam tarzı alışkanlıklarına dahil önemli bir öge olarak beslenme yer alır. Süt, meyve ve tahıllardan zengin bir diyetin kemik gelişimi üzerine olumlu katkıları olduğuna ayrıca beslenmeye yönelik geliştirilen yöntemlerin kemik sağlığının korunabilmesinde etkileri olduğuna dair kanıtlar mevcuttur (88). Polifenollerden zengin olan sebze ve meyvelerin tüketimi, C vitamini, K vitamini, magnezyum ve potasyumun günlük alımının kemik mineralizasyonu üzerine olan önemli etkileri bildirilmiştir (89). Sebze ve meyvece oldukça zengin bir akdeniz diyetinin osteoporoza yönelik risk faktörlerinden koruduğu ve kemik sağlığı üzerinde olumlu etkileri olup osteoporoza karşı koruduğu bilinmektedir (90). Bu nedenle yeterli düzeyde güneş ışığına maruz kalınması, kalsiyum, fosfor ve D vitamininin alınması kemik gelişimi ve sağlığı için şiddetle tavsiye edilmektedir (91).

2.5.2.3. Sigara ve Alkol

Sigara, direkt olarak osteoblast hücrelerinin yapım sürecini inhibe etmenin yanında östrojen üretimini baskılayarak mineralizasyonu, kemik mikromimarisini ve yeni kemik oluşumunu azaltır (92). Sigara tüketimi inflamatuvar süreçleri uyarır bunu sonucunda oksidatif stresi artırır. Ek olarak 25(OH) D vitamini seviyesini azaltır. Bu sebepler neticesinde osteoporozun önlenmesi için atılan adımlarda sigaranın bırakılmasına da yer verilmelidir (93).

Uzun süreli ve fazla miktar alkol kullanımı bilişsel fonksiyonlarda zayıflık yapması ve buna bağlı bireylerde düşme riskinin arttırdığı , kronik karaciğer hastalıklarına yol açarak kemik osteoblast hücre fonksiyonunun bozulmasıyla osteoporoz için bir risk faktörü haline gelmektedir. Bunlara ek olarak uzun süre ve aşırı miktarda alkol alımı kırık sonrası iyileşmeyi ve yeni kemik oluşumunu olumsuz etkilemektedir. Bu nedenlerden ötürü alkolden kaçınmak önerilmektedir. (94)

2.5.2.4. Fiziksel Aktivite

Egzersizler, DKK'sine ulaşılmasında ve bu düzeyin korunmasında ilave olarak kasların gücünde artışta ve kondisyon sağlanmasında pozitif yönde etkileri bulunmaktadır. Buna bağlı olarak düşmeler ve kırık oluşumu azalmaktadır (95, 96). Birçok çalışmada düzenli yapılan egzersizlerin KMY'de oluşacak olan kaybı kademeli olarak azalttığı ve OP'nin önlenmesinde faydalı olduğu gösterilmiştir (9). Hem evde bireysel olarak yapılan hem de grupça yapılan egzersizlerin düşme risklerinde ve kırık oluşumunda azalmalara yol açtığı düşünülmektedir. Kırıklar çoğunlukla düşme sonucu geliştiği göz önüne alındığında yapılan egzersizlerin, kas gücünü arttırarak denge durumunun gelişmesini sağlayarak gelişebilecek kırık riskinin azalmasında oldukça önemlidir. Özellikle egzersizler içerisinde denge egzersizlerinin ve gövde kas gücünü geliştiren direnç egzersizlerinin tercih edilmesi OP için kıymetlidir. (97)

Şiddetli OP'si olan hastalar, gövdenin yana doğru eğilmesini içeren aktivitelerde ya da vertebra fleksiyonunda, ağır yük kaldırma gibi hareketlerde dikkatli olmalıdır. Çünkü bu manevralarla dahi vertebral hasarlar, kırıklar gelişebilmektedir.

2.5.2.5. İlaçlar

Günümüz tıbbın en önemli sorunlarından biri kronik hastalıklar ve buna bağlı tedavilerinde kullanılan ilaçlardır. Medikal tedavi kapsamında kullanılan ilaçlar üzerine yapılan çalışmalarda, osteoporuzu olan hastaların önemli bir bölümünde kronik hastalıkların da eşlik ettiği kemik mineral metabolizmasına olumsuz etkileri bulunan ilaç kullanımı varlığı saptanmıştır (98, 99). GnRH (gonadotropin salgılayıcı hormon) agonistleri ve antagonistleri, Tiroid hormonları, tiazolidindionlar, heparin, furosemid, kortikosteroidleri, oral kontraseptifler, seçici serotonin gerilim inhibitörleri, aromataz inhibitörleri, karbamazepin, antiepileptikler, lityum, glukokortikoidler, immunsupresifler, antineoplastik, antikoagülanlar, antidiyabetikler ve antihipertansifler ilaçlar gibi birçok ilaç kullanımının KMY ile ilişkili olduğu ve osteoporoz gelişme riskini artırdığı düşünülmektedir (59, 100-102).

2.5.2.5.1. Tiroid İlaçları

Hipertiroidizm ve tiroid replasman tedavisinin her ikisinde kemik kaybıyla büyük oranda ilişkisi bulunmaktadır. Bu ilaçlar osteoklastik ve osteoblast hücreleri üzerinde

direkt etkileri ile kemik yıkımına neden olur (103). Aşırı tiroid replasmanı, TSH konsantrasyonunu baskılayarak ekzojen hipertiroidizme neden olur ve bu baskılanma ile kemiğin yeniden şekillenme döngüsü hızlanır. Kemik kaybı meydana gelir (104).

2.5.2.5.2. Aromataz İnhibitörleri (Aİ)

Aİ, meme kanserinde önemli bir adjuvan tedavi olarak kullanılan ajanlardandır. Bu ilaçların farmakolojik aktivitesi KMY'yi olumsuz etkiler. Aİ, etki mekanizması adrenal androjenleri östrojene dönüştüren enzim olan aromataz enzimini inhibe ederek periferik dokularda östrojen düzeylerinde azalmalara sebep olmaktadır. Bu sebeple Aİ'lerinin kemik kaybı ve kırık riskinde artışa neden olduğu düşünülmektedir (105, 106).

2.5.2.5.3. Antikonvülsanlar

Antikonvülsan ilaçların kemik metabolizmasını etkileyebileceği mekanizmalar ise şunlardır; sitokrom P450 enzimini (CYP) güçlü uyarıcı özelliği ile D vitamini metabolizmasını bozarak olumsuz etkileyip, kalsiyum emiliminde azalmaya neden olup, ardından paratiroid hormon seviyesinde yükselmeye yol açabileceği düşünülmektedir. Diğer olası mekanizmaları yeterince aydınlatılamamıştır (107, 108).

2.5.2.5.4. Warfarin

Warfarin, osteoblastların yapısını bozarak K vitamini düzeylerini azaltıp, kemik metabolizmasını olumsuz etkileyebilir. Fakat bu mekanizmalarının önemi bilinmezliğini korumaktadır. Warfarin kullanan kişilerde KMY'yi korumaya yönelik ayrıca spesifik bir önleme lüzum olmadığı düşünülmektedir .(109)

2.5.2.6. Kırık Risk Faktörleri

Osteoporozun en önemli ve ciddi komplikasyonu kırıktır. Osteoporotik kırık riski değerlendirilirken, KMY'da gelişen azalma, kemikle ilişkili faktörler ve KMY ile değerlendirilemeyen kemik dışı durumların hepsinin bir bütün ele alınıp göz önünde bulundurulması gereken durumlardır. Yalnızca KMY ölçümü baz alınıp tedavi planlanırsa, kırık riski taşıyan ve tedavi ile fayda sağlanabilecek hastalar atlanabileceğinden hasta KMY ölçümünden bağımsız olarak klinik olarak da değerlendirilip risk faktörleri incelenip tedavi yönünden analiz edilmelidir (110).

Tablo 7. Osteoporotik kırık için risk faktörleri (110).

Düşme kaynaklı risk faktörleri	Kemik kaynaklı risk faktörleri
➤ Son 1 yılda düşme öyküsü varlığı ➤ Demans olması ➤ Görme ve İşitme bozukluğu varlığı ➤ Parkinsonizm olması ➤ Alkolizm olması ➤ Psikoaktif ilaç kullanımı varlığı ➤ Çevresel faktörler	➤ Yaşın ileri olması ➤ Kemik mineral yoğunluğunun azalması ➤ Sigara içicisi olmak ➤ İmmobil olmak ➤ Ailede osteoporotik kırık öyküsü olması ➤ Komorbiditelerin eşlik etmesi ➤ Geçirilmiş osteoporotik kırık öyküsü olması

Günümüzde kırık gelişimine neden olabilir risk faktörleri ve KMY'yi bir bütün ele alan birçok metod geliştirilmiş olup bunlardan en sık kullanılanı Fracture Risk Assessment Tool (FRAX)'dur. FRAX, ilk olarak 2008 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen ve kullanılması tavsiye edilen bir kırık riski değerlendirme aracı olup, osteoporoz tedavisi almayan kadın ve erkeklerde gelişebilecek 10 yıllık majör osteoporotik kırık (ön kol, humerus üst uç kırığı, vertebra) ve kalça kırık olasılığını tahmin edebilen algoritmadır.

Tablo 8.Fracture Risk Assessment Tool'de değerlendirilen osteoporoz risk faktörleri (9).

➤ Yaş ➤ Düşük beden kitle indeksi ➤ Cinsiyet ➤ Frajilite kırığı öyküsü ➤ Ebeveynde kalça kırık öyküsü ➤ Sigara kullanımı ➤ Glukokortikoid kullanımı (≥ 3 ay, ≥ 5 mg oral prednizon veya eşdeğeri) ➤ Romatoid artrit ➤ Alkol alımı(≥ 3 ünite/gün) ➤ Sekonder osteoporoz nedenleri (Tip 1 Diyabetes Mellitüs, osteogenezis imperfekta, tedavisiz hipertiroidizm, hipogonadizm, erken menopoza (<40 yaş), kronik malnütrisyon ya da malabsorbsiyon, kronik karaciğer hastalığı) ➤ Femur boynu kemik mineral yoğunluğu

FRAX, daha önce osteoporoz tedavisi almamış, 40 yaş üzeri erkekler ve postmenopozal kadınlar için oluşturulmuştur. FRAX skorlamasına göre majör osteoporotik kırık risk skoru %20 üzerinde olması ve/veya 10 yıllık kalça kırığı risk skoru %3 üzerinde ise tedaviye başlanmasını tavsiye etmektedir. Bu skor kime tedavi verileceği ile ilgili yönlendirici ve yol gösterici olabilir ama kesin bilgi sağlamamaktadır (9).

2.6. Osteoporoz Taraması

Osteoporoz tanısını koyarken hastayı değerlendirme sırasında ayrıntılı anamnez alırken risk faktörlerini, sahip oldukları ek hastalıklarını, aile öyküsünün varlığını, kullandığı ilaç durumunu ve beslenme düzenini özenle ele almak gerekir ve bununla beraber detaylı bir fizik muayene yapılması da önerilir. Klinikte osteoporoz tanısı konulurken öncelikle major bir travma olmadan özellikle kalçada, ön kolda, humerus ve ya vertebrada kırık varlığının tespit edilmesi ya da KMY ölçümü gerekmektedir (1, 111).

Osteoporoza bağlı gelişen kırıklar önemli bir morbidite ve mortalite nedenini oluşturmakla beraber özellikle kalça kırıkları, hastaların hareketliliğini azaltıp, bağımsızlığını engelleyip yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Kalça kırığı öyküsü olan hastaların kırık sonrası takibindeki 1 yıllık süreçte %21 ila 30'unun yaşamını kaybettiği görülmüştür. (112)

Osteoporoz yönünden taraman yapmanın amacı ise kırık açısından riskli olan bireylerin belirlenmesi ve erken tedavi fırsatı ile gelişebilecek kırık durumlarının önüne geçilmesini hedeflemektedir (113). Türk Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği tarafından osteoporoz taranması önerilen hasta grubu Tablo 9'da özetlenmiştir (9).

Tablo 9. Osteoporoz yönünden tarama önerilen hasta grubu (9).

• ≥ 65 yaş tüm kadınlar ve ≥ 70 yaş tüm erkekler (risk faktörlerinden bağımsız)
• Kırık için risk faktörü taşıyan < 65 yaş postmenopozal/perimenopozal kadınlar ve 50- 69 yaş erkeklerde aşağıdaki risk faktörlerinden en az birisinin varlığı
➤ Frajilite kırığı
➤ 3 ay ve uzun süreli ≥ 5 mg prednizolon veya eş değeri kullanım
➤ Sigara içicisi olmak
➤ Alkol tüketimi (günde 3 birimden fazla)
➤ Düşük vücut kitle indeksi (<20 kg/m ²) veya ciddi kilo kaybı
➤ Romatoid artrit
➤ Osteoporoz ile ilişkili hastalık öyküsü
➤ Osteoporoz açısından yüksek risk taşıyan ilaç kullanımı
➤ Direkt grafilerde kırık olması

• < 50 yaş kadın ve erkeklerde aşağıdaki risk faktörlerinin varlığı

- Erken menopoz/hipogonadizm
 - Fragilite kırığı
 - 3 ay ve uzun süreli ≥ 5 mg prednizolon veya eş değeri kullanımı
 - Sigara içicisi olmak
 - Alkol tüketimi (günde 3 birimden fazla)
 - Düşük vücut kitle indeksi ($<20 \text{ kg/m}^2$) veya ciddi kilo kaybı
 - Romatoid artrit
 - Osteoporoz ile ilişkili hastalık öyküsü
 - Osteoporoz açısından yüksek risk taşıyan ilaç kullanımı
 - Direkt grafilere kırık olması
 - Sekonder Osteoporoz nedenlerinin varlığı
-

2.6.1 KMY Sonuçlarının Yorumlanması

Dual X-Ray Absorbsiyometri (DXA) , kemik mineral yoğunluğunun belirlenmesi için tüm dünyada en yaygın kullanılan yöntemdir. DSÖ kemik mineral yoğunluğunu osteoporozun tanısında altın standart kabul etmektedir. DXA’da biri yüksek diğeri düşük enerjili olmak üzere çift enerji kullanılmaktadır. Çalışma mekanizması X ışınının yumuşak dokudan ve kemik dokudan geçerken oluşturduğu absorpsiyon farklılığına binayen kemik tarafından absorbe edilen X ışınları ile kalan radyasyon miktarı ölçülerek birim alanda absorbe edilen kemiğin mineral içeriğinin tahmin edilmesi temeline dayanır. (114, 115)

DXA sonuçları yorumlanması T ve Z skorları ile olur. T skoru; hastanın KMY sonucunu ile aynı cinsiyetteki genç erişkin (20-30 yaş) grubun ortalama KMY değeri arasındaki farkı standart sapma olarak tanımlar. Z skoru ise hastanın KMY değeri ile aynı cinsiyet ve yaş grubunun ortalama KMY farkını standart sapma olarak tanımlar (116, 117).

Osteoporoz tanısında T skorunu postmenopozal kadınlar ve 50 yaş ve üstü erkekler değerlendirilirken kullanılmaktadır. Premenopozal kadınlar ile 50 yaş altı erkeklerin ve çocukların OP değerlendirilmesinde ise Z skoru tercih edilir. Z skoru -2,0 ve altında ise kronolojik yaşa göre beklenen aralığın aşağısında, -2,0’ın üzerindeyse kronolojik yaşa göre beklenen aralıkta olarak yorumlanır. (118)

2.6.2. KMY Ölçüm Bölgeleri

Osteoporozun tanısında DSÖ önerisine göre DXA ile ölçüm sonucunda femur boynu T skorunu kriter olarak alınmalı iken Ulusal Osteoporoz Vakfı (National Osteoporosis Foundation – NOF) osteoporoz tanısı konulurken L1-L4 lomber vertebra ve

femur boyu ya da total proximal femur bölgelerinden ölçülen KMY değerlerinin kullanılmasını tavsiye etmektedir (116, 119, 120). Ancak bazı durumlarda ön kol radius DXA ölçümleri de kullanılabilir. Bu durumlar; primer hiperparatiroidi, morbit obezite, protez varlığı ve kifoskolyoz gibi durumlardır (121).

2.6.3. KMY Ölçüm Sıklığı

KMY ölçüm sıklığı DSÖ tarafından şu şekilde olması önerilmektedir;

- Tedavi almayan postmenopozal kadınlar ile 70 yaş üzerindeki erkekler için 2 yılda bir kez,
- Tedavi almakta olan kadınlar için KMY stabil olana kadar yılda bir kez,
- Glukokortikoid gibi hızlı kemik kaybına neden olan tedavi alanlar için 6-12 ayda bir kez,
- Teriparatid tedavisi alanlar için 6 ayda bir kez olacak şekilde KMY ölçümü önerilmektedir (9).

2.6.4. Vertebral Görüntüleme

Vertebral kırıklar sıklıkla asemptomatiktir ve vertebral kırık öyküsünün olması KMY ölçümünün yokluğunda dahi OP tanısı koydurabilmektedir. Ayrıca gelecekteki başka kırıkların önüne geçmek amacıyla OP'a yönelik tedaviyi gerektiren bir komplikasyondur (122, 123). Yaşlı kişilerde vertebral fraktürler yaygındır ve ilk oluştuğu dönemde semptom vermediğinden vertebral görüntülemenin yapılması önerilmektedir (1, 124). Bilinmeyen bir vertebra kırığının saptanması, tanısal açıdan sınıflamayı ve gelecekteki kırık riski hesaplamalarını değiştirebilmesi ve bunlara bağlı olarak uygulanacak olan tedavi yöntemini etkileyebilmesi açısından önemlidir (125). Tek bir vertebra kırığının bulunması ileride gelişebilecek yeni vertebra kırığı oluşması riskini 5 kat, kalça ve diğer kırıkların oluşması riskini 2 ila 3 kat artırmaktadır (126).

NOF'a göre vertebral görüntüleme endikasyonları Tablo 10'da, Uluslararası Klinik Dansitometri Derneği'ne (International Society for Clinical Densitometry-ISCN) göre vertebral görüntüleme endikasyonları Tablo 11'de gösterilmiştir (1,127).

Tablo 10. National Osteoporosis Foundation – NOF'a göre vertebral görüntüleme endikasyonları (1,127).

Vertebra, femur boyun veya total kalça kemik mineral yoğunluğunun T skoru değerinin < -1 olması ve aşağıdakilerden bir veya birkaçı var olması;

- 70 yaş ve üzeri kadınlar ile 80 yaş ve üzeri erkekler
 - Geçmişe göre > 4 cm boy kısalmasının olması
 - Kişinin geçirdiğini ifade ettiği ancak dökümente edilmemiş kırık öyküsü
 - 3 ay süre ve üzerinde ≥ 5 mg prednizon veya eş değeri glukokortikoid tedavisi
-

Tablo 11. International Society for Clinical Densitometry (ISCD) göre vertebral görüntüleme endikasyonları (1,127).

-
- Vertebra, femur boyun veya total kalça kemik mineral yoğunluğunun T skoru değerinin ≤ -1 olan 70 yaş ve üstü kadınlar ile 80 yaş ve üstü erkeklerde
-
- Vertebra, femur boyun veya total kalça kemik mineral yoğunluğu T skoru $\leq -1,5$ olan 65-69 yaş arasındaki kadınlar ile 70-79 yaş arasındaki erkeklerde
-
- Postmenopozal kadınlar ile 50 yaş ve üzeri erkeklerde aşağıdaki belirli risk faktörleri varlığının olması durumunda;
 - -Erişkin dönemde düşük enerjili travma ile kırık öyküsü (≥ 50 yaş)
 - -Geçmiş döneme nazaran > 4 cm boy kısalması
 - -Yakın dönemde veya halen glukokortikoid tedavisi
-

Bir kez vertebral görüntüleme ile inceleme yapıldıktan sonra görüntülemenin tekrarı ise şu durumlarda düşünülür; postür değişikliği, yeni başlangıçlı bel ağrısı olması ya da kişide boy kısalması durumlarındadır. Ayrıca ilaç tedavisine ara vermesi düşünülen hastalarda da kırık gelişmesi halinde tedaviye ara verilmesi söz konusu olmayacağı için vertebral kırık olup olmadığını saptamak amacıyla tekrar görüntüleme yapılması önerilir (1,128).

2.6.5.Osteoporozda Laboratuvar Değerlendirme

Osteoporoz şüpheli ya da tanılı hastalarda kemik metabolizması ile ilgili uygulanması gereken bazı laboratuvar tetkikleri yapılmalıdır. Bunlar serum 25 hidroksi vitamin D, serum kalsiyum, fosfor, tam kan sayımı, sedimantasyon, karaciğer ve böbrek

fonksiyon testleri, tiroid fonksiyon testleri, PTH, alkalen fosfataz (ALP), 24 saatlik idrarda kalsiyum ve albümin ölçümüdür. Yakın zamanda tekli veya çoklu kırık öyküsünün olması ya da genç hastaların OP tanısı alması gibi durumlarda hastalara sekonder OP dışlamak için çeşitli ileri ek tetkikler istenmelidir (1, 97, 127).

Kemik yapım ve yıkımı döngüsü sırasında oluşan bazı maddelerin miktarları kanda ve idrarda süreç içerisinde değişiklik göstermektedir. Osteoblast ve osteoklastların metabolik fonksiyonlarını gösteren bu maddelere kemik döngüsünün biyokimyasal belirteçleri adı verilir. Bu belirteçlerin ölçümü sayesinde kemiğin yapım ve yıkım durumunu değerlendirmede, kemik kayıp hızının tahmininde ve tedaviye yanıt olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olunabilir, ancak bu maddelerin OP tanısını koymakta rutin kullanımda yeri yoktur. (74, 128, 129)

Tablo 12: Kemiğin yapım ve yıkım belirteçleri

Yapımı gösteren serum belirteçleri	Yıkımı işaret eden üriner belirteçler
• Kemik-spesifik alkalen fosfatazı • Osteokalsin • Karboksiterminal propeptid, tip 1 kollajeni • Aminoterminal propeptid, tip 1 kollajeni	• Hidroksiprolin • Serbest ve total pridinolini • Serbest ve total deoksidridinolin • N-terminal telopeptid (kollajen çapraz bağları) • C-terminal telopeptid (kollajen çapraz bağları)

2.6.6. KMY Ölçüm Endikasyonları

KMY uygulama ve ölçüm endikasyonları ile ilgili çeşitli kurumlar tarafından farklı öneriler mevcuttur. NOF göre ölçüm gereken durumlar Tablo 12’de, Uluslararası Klinik Dansitometri Derneği’ne (International Society for Clinical Densitometry-ISCN) göre ölçüm gereken durumlar ise Tablo 13’te özetlenmiştir (1, 124).

Tablo 13. National Osteoporosis Foundation – NOF’a göre Kemik mineral yoğunluğu ölçüm endikasyonları(1, 124).

65 yaş ve üstü tüm kadınlar ile 70 yaş ve üstü tüm erkeklerde (klinik anlamda risk faktörleri dikkate alınmaksızın)
Kırık için risk faktörüne sahip 65 yaş altı postmenopozal ve perimenopozal kadınlar, 50-

69 yaş arası erkeklerde
50 yaş ve üstü kırık öyküsü mevcut tüm erişkinler
Düşük kemik kütlesi veya kemik kaybı ile ilişkilendirilebilecek hastalık veya ilaç kullanımı olan kişiler

Tablo 14.International Society for Clinical Densitometry (ISCD) göre Kemik mineral yoğunluğu ölçüm endikasyonları (1, 124).

65 yaş ve üstü tüm kadınlar
65 yaş altı postmenopozal kadınlarda düşük kemik kütlesi için bir risk faktörü varsa (yüksek riskli ilaç kullanımı, kemik kaybı ile ilişkilendirilebilecek hastalık veya durum, düşük vücut kitle indeksi, geçirilmiş kırık gibi durumlar)
Perimenopozal kadınlarda kırık için klinik risk faktörü varlığında (yüksek riskli ilaç kullanımı olması, düşük vücut kitle indeksi, geçirilmiş kırık gibi)
70 yaş ve üstü tüm erkekler
70 yaş altı erkeklerde düşük kemik kütlesi için bir risk faktörü varsa (yüksek riskli ilaç kullanımı, kemik kaybı ile ilişkili hastalık veya durum olması, düşük vücut kitle indeksi, geçirilmiş kırık durumu varlığı)
Frajlite kırığı saptanan erişkinler
Düşük kemik kütlesi veya kemik kaybıyla ilişkilendirilebilecek hastalık veya durumu olanlar
Düşük kemik kütlesi veya kemik kaybıyla ilişkilendirilebilecek ilaç kullanımı olanlar
Farmakolojik tedavi gereken kişiler
Tedavi olan kişilerde tedavinin uyum etkinliğinin izleminde
Tedavi almayan ancak kemik kaybı kanıtı olan ve tedavi alması düşünülen kişiler

2.7. Osteoporoz Tedavisi

Osteoporozun önlenmesi ve tedavisi planlanırken hastaya bir bütün olarak yaklaşmak gerekir. Tedavi alması gereken her hastaya hastalığın seyri hakkında danışmanlık hizmeti verilip tedavi planlaması açısından değerlendirilmelidir. Osteoporozda yeterli tedavi ile amaçlanan durumlar şunlardır; kemik kaybının önlenmesi, hastanın hayat kalitesinin artırılması, yeni kırık oluşumunu önlemek ve iskelet yapının korunması hedeflenir. Osteoporoz tedavisi farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi olarak iki gruba ayrılır (130).

2.7.1. Osteoporozda Farmakolojik Olmayan Tedavi

Hastalar yaşam tarzlarında olan değişikliklerle kas- iskelet bütünlüğünü ve dengesini geliştirebilir, kemik gücünde artmalar olup koruyabilir ve oluşabilecek kırıkları önleyebilirler. Bu yaşam tarzı değişiklikleri arasında direnç ve denge egzersizleri,

düşmelerin önlenmesi, yeterli kalsiyum ve D vitamini takviyesi alımı ile aşırı alkol ve tütün kullanımından kaçınmak yer almaktadır (131-133).

Nonfarmakolojik tedaviler hem OP tedavisinde hem de OP'un önlenmesinde çok önemli olup sadece osteopeni ve osteoporozlu hastalar için değil DKK'nin sağlıklı düzeyde olması için her popülasyona önerilmektedir.

2.7.1.1. Beslenme

Kemiklerin üzerine uygulanan kuvvetlerin kemik dokunun yapımının hızlanmasında ve güçlenmesinde etkileri vardır. Düşük vücut kitle indeksinin ($<20 \text{ kg/m}^2$) osteoporoz ve kırık oluşumu için risk faktörü olduğu bununla beraber kemik sağlığının korunabilmesi için vücut kitle indeksinin en azından 20'nin üzerinde olması gerektiği bilinmektedir (134).

Ayrıca diyet içeriğinde proteinden fakir beslenmek, insülin-like growth faktörü (IGF-1) üretiminde kas kütle ve gücünde azalma, kalsiyum emiliminde düşüş nedeniyle hastalarda osteoporotik komplikasyon gelişmesi riski artmıştır. Yapılan çalışmalarda diyetle alınan proteinin kemik üzerinde anabolik bir etkiye sahip olmasıyla KMY'nun korunmasında rol oynadığı bulunmuştur (135). Kemik kaybının önlenmesi için yeterli düzeyde günlük kalori ihtiyacı karşılanmalı ve $0,8\text{g/kg}$ 'dan fazla protein alınması önerilmektedir (136).

Ayrıca aşırı tuz tüketimi ile vücuda alınan ve idrarla atılan sodyum miktarı artar. İdrarla atılan sodyum miktarı da arttıkça sodyum'la beraber kalsiyumun da atılımı artacaktır. Bu nedenle osteoporozun önlenmesinde tuz alımının sınırlandırılması da önem taşımaktadır (137). Osteoporozun önlenmesinde özel diyet formlarının etkili olduğu gösterilmemiştir. Yeterli ve dengeli beslenme önerilmektedir.

2.7.1.2. Fiziksel Aktivite

Egzersiz, doruk kemik kütlelerinin sağlanması ve korunmasının yanı sıra kasları güçlendirerek kaslara postür, denge ve esneklik sağlayıp, düşmelerin ve kırık oluşumunun önlenmesi açısından önemlidir (95, 96). Kalça kırıklarının yaklaşık %95'inin düşme sonucunda meydana geldiği göz önüne alındığında egzersizlerin, kırık riskinde olan azalma

etkisi KMY üzerine olan etkisinden çok daha önemlidir (96). Fiziksel olarak aktif olanların kemik yoğunluklarında, aktif olmayanlara göre daha fazla düzelme olduğu tespit edilmiştir. Çocuklar ve genç erişkinler, fiziksel aktif olduklarında daha yüksek doruk kemik kütlesine ulaşmakta olup genç kadınlarda kas gücünün KMY ile orantılı olduğu gösterilmiştir (138-140).

Osteoporozun önlenmesinde daha çok ağırlık kaldırma ve yerçekimine karşı direnç ile kas gücünü geliştiren denge egzersizleri tercih edilmelidir. Yerçekimine karşı yapılan egzersizlere örnek olarak ağırlık taşıyıcı egzersizler gösterilebilir (1, 141). Ağırlık taşıyıcı egzersizler ise, yürüme, merdiven çıkma, ağırlık kaldırma gibi aktiviteleri içerir. Kas güçlendirici egzersizler ise, yoga, pilates gibi denge, direnç ve postür egzersizlerini içerir (1). Bu aktivitelerden herhangi birisinin haftada 3-4 kez 30-60 dakika süreyle yapılması önerilir. Yüzme gibi yerçekimine karşı yapılmayan egzersizler osteoporozu önlemede yetersiz görülmüştür (142). Tüm bu sebepler ışığında osteoporotik hastaların immobiliteden kaçınması ve düzenli egzersiz yapması tavsiye edilmektedir (143).

2.7.1.3. Kalsiyum/D vitamini

Vücutta kalsiyum homeostazı, kas fonksiyonları, sinir uyarılarının iletimi, hücre içi sinyaller ve hormonal sekresyonların düzenlenmesi gibi önemli yaşamsal aktivelerin idamesinde rol oynamaktadır. Kalsiyum ayrıca vücutta en fazla miktarda bulunan mineraldir. Vücuttaki kalsiyumun %99'u kemik ve dişlerde Hidroksiapatit'in yapısında depolanmaktadır (144, 145). Diyetle alınan kalsiyumun emilimi yaş, cinsiyet, D vitamini durumu, gıdada bulunan diğer bileşikler ve bazı ilaçlar gibi faktörlerden etkilenmekte ve alınan gıdalarda bulunan kalsiyumun en fazla %30'u aktif transport yoluyla ya da pasif difüzyon yoluyla emilebilmektedir. (146)

Süt, yoğurt, peynir gibi çoğu süt ürünleri yüksek değere sahip kalsiyum kaynaklarıdır. Daha az oranlarda da brokoli gibi sebzelerde, ıspanak ve lahanada doğal olarak bulunur. Diğer kalsiyum kaynakları kahvaltılık tahıllar, yulaf ezmesi ve portakal suyudur (147).

Amerikan Ulusal Osteoporoz Derneğince yapılan toplum çalışmalarında günlük kalsiyum ihtiyacı, 51 yaş ve üstü kadınlarda ve 71 yaş üzeri erkeklerde günlük 1200 mg, 50-70 yaş arası erkeklerde günlük 1000 mg kalsiyum alımı önerilmektedir. Elli yaş altı

bireyler için günlük 600-700 mg kalsiyum alımı yeterlidir. Fazla miktar kalsiyum alımının ek faydasının olduğuna yönelik kanıtların olmadığı gibi aşırı kalsiyum alımı kardiyovasküler hastalık riskini, serebrovasküler ve böbrek taşı riskini artırmaktadır. (120, 148) Tedavide ilk olarak kalsiyumdan zengin diyetle alınan kalsiyum miktarı arttırılmaya çalışılır. Bu durum birinci yaklaşım olmakla beraber diyetle alınan kalsiyum yeterli olmadığı durumda hastaya kalsiyum takviyesi önerilmelidir (120).

Kalsiyum takviyelerinin en yaygın biçimde kullanılan preparatları kalsiyum sitrat ve kalsiyum karbonattır. Kalsiyum sitrat açlık durumunda alınabilmektedir ve elementer kalsiyum içeriği az olduğundan günde iki tablet alınmakta iken kalsiyum karbonatın ise kalsiyum miktarı fazla olduğu için günde tek doz alınması yeterlidir. Kalsiyum karbonat emilim için mide asidine ihtiyaç duyar ve gastrointestinal intoleransı daha yüksek olduğu için tok alınması gerekmektedir. (149).

Kalsiyum oral formlarının yan etkilerine bakıldığında hafif ve orta dereceli olarak en sık görülen durumlar; şişkinlik benzeri gastrointestinal semptomlar, iştahsızlık ve kabızlık gibi şikayetler gözlenmektedir. Böbrek taşı görülme sıklığı fazla doz alındığında artmaktadır (150).

D vitamini osteoporozun hem önlenmesi hem de tedavisinde temel role sahiptir. D vitamini kalsiyum ve fosfor homeostazı, kemik mineralizasyonun düzenlenmesi ve kas performansında çok önemli etkileri olduğu bilinmektedir (146). D vitamini eksikliği, sekonder hiperparatiroidizme, artmış kemik döngüsüne, kemik kaybına, kemik mineralizasyon kusurlarına, kırılabilirliklerine ve kas zayıflığına neden olabilir. Tüm bu nedenlerin sonucunda düşme riski artar. Ayrıca D vitamini eksikliğinin yaşlı veya postmenopozal kadınlarda kemik döngüsünü artırarak osteoporozu şiddetlendirebildiği bilinmektedir. Vitamin D düzeyi ölçüm ve takibi önemlidir. En önemli kaynak güneş ışığıdır. Yaşlı kadınlarda, güneş ışığına yetersiz maruz kalma sıklıkla D vitamini eksikliğine yol açar (151).

Serum 25(OH) vitamin D düzeyi vücudun D vitamini seviyesini gösteren en iyi parametredir (152-154). Serum 25(OH) vitamin D düzeyi en az 30ng/ml olacak şekilde vitamin D takviyesi verilmelidir. 0-1 yaş 400IU, 1-70yaş aralığında 600IU, gebe ve emzirenlerde 600IU, 70 yaş üstünde 800IU günlük takviye önerilmekte olup

postmenopozal 50 yaş üstü kadınlarda ise 800-1000IU olarak günlük takviye alımı gerekmektedir (155) .

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 25(OH) vitamin D düzeyi 20 ng/ml altında olan yetişkinlere vitamin D3 (kolekalsiferol) oral yoldan 6-8 hafta süre ile 50.000 IU/hafta yükleme tedavisini önermektedir. D vitamini düzeyi 30 ng/ml'ye ulaştığında, idame doz olarak günlük 1500-2000 IU vitamin D3 ile tedaviye devam edilmelidir. Amaçlanan serum 25 (OH) vitamin D düzeyine ulaşamadığında tedaviye 3-6 hafta süre ile 50.000 IU/hafta devam edilmesi önerilmektedir (9). Yapılan bir çalışmada 9605 hasta 3 yıl süreyle takip edilmiş D vitamini ve kalsiyumun birlikte kullanımının kırık riskini azalttığı gösterilmiş olup yeterli miktarda kalsiyum ve D vitamini alımının kemik sağlığı üzerine olan olumlu etkisi belirtilmiştir (156).

2.7.2. Osteoporozda Farmakolojik Tedaviler

Farmakolojik tedavide primer amaç, kırık olasılığını düşürmek ve osteoporoz tanısı olan bireylerin hayat kalitesini iyileştirmektir. Bu tedaviye başlamadan önce hastaların kalsiyum ve D vitamini düzeylerinin yeterli düzeyde olması atlanmaması gereken bir durumdur. Farmakolojik tedavilerin maliyetli ve yan etkileri olabilen bir yöntem olduğu unutulmamalıdır. Ancak lüzumlu hastalarda gerekli tedaviye geç kalınması durumunda daha büyük ekonomik sorun ve hasta bazlı mortalite ve morbititeyi etkileyen daha büyük sağlık sorunu oluşturacaktır. Hastaya tedavi gereken durumlarda tedavi başlanması planlanmalı ve hasta bazlı yaklaşılarak hangi ilaç seçileceği değerlendirilmelidir. Pek çok kişi hastalığın erken aşamalarında tedavi edilememektedir. Çünkü OP kırık oluşmadan önce genellikle semptom vermeyen bir hastalıktır (120). Tedavinin etkinliğini gözlemek amacıyla biyokimyasal belirteçlerin ölçümü ile hastaya özgü klinik yaklaşımlar planlanabilir.

Tablo 15. Farmakolojik tedavi endikasyonları (119)

-
- Semptomatik / asemptomatik vertebra kırığı veya kalça kırığı varlığı
 - Femur boyun, femur total veya lomber vertebra KMY ölçümlerinden birinde T skoru $\leq -2,5$ saptanması
 - Osteopenisi olan hastalarda FRAX skorlarında göre 10 yıllık kalça kırığı riskinin %3 den fazla veya majör osteoporotik kırık riskinin %20'den fazla olduğu durumlarda farmakoterapi düşünülmelidir.
-

2.7.2.1 Antirezorptif Ajanlar

Günümüzde antirezorptif ajanlar genellikle kemik mineral yoğunluğunu artırmak ve kırık riskini azaltmak için verilen ilk tercih ilaçlardır. Antirezorptif ilaçlar, osteoklastların aktivitesine bağlı gelişen kemik yıkımının inhibisyonunu hedef alır. (157)

Antirezorptif ilaçlar ise Bifosfonatlar, RANKL inhibitörü, Östrojenler, Selektif östrojen reseptör modülatörleri, Kalsitonin ve Stronsiyum ranelattır.

2.7.2.1.1 Bifosfonatlar

Osteoporoz tedavisinde pirofosfat analogu olan bifosfonatlar en çok tercih edilen ilaçlardır. Bu ilaçlar kemikte antirezorptif etki olarak hidroksiapatit kristallerine bağlanıp osteoklastların aktivitesini ve sayısını inhibe eder. Osteoklast apoptozisini artırır. Kemikteki yarı ömürleri birkaç yıl olup oral yararlanımları ise %1-3 arasındadır. Bu nedenle tedavi kesilmesinden sonra kemik kaybı hemen olmaz. Bifosfonatlar önerilmediği hasta grupları gebe kalma olasılığı veya isteği olan fertil kadınlardır. Bunun sebebi, kemik remodeling olayının süreklilik arz etmesi ve retansiyon süresi uzunluğudur. (158)

Oral veya intravenöz yolla uygulanabilen formları mevcuttur. Bifosfonatlar yan etki riski bakımında güvenli kategoridedir. Oral kullanılan formlar, reflü yapabilmesi nedeniyle özefajite sebep olabilmektedir. Bu nedenle ilaç alındıktan sonra 30–60 dakika kadar sürenin ayakta ya da oturarak geçirilmesi önerilmektedir. Bilinen net bir yan etkileri nadirdir. İntravenöz formların nadir de olsa böbrek fonksiyonları üzerine de akut böbrek yetmezliği yapabilecek etkileri bulunabilmektedir. (159) Seyrek olarak kas-iskelet sistemi üzerinde de yan etkisi görülür. Bunlar basit bir kas ağrısından tutup uzun süreli devam eden ağrılara neden olabilecek yan etkilerdir. Yan etkiler ilaç kesildikten sonra kendiliğinden geriler. İlk kez intravenöz tedavi alacak olanlarda akut faz reaksiyonu

gelişebileceği akılda tutulmalıdır. Bu reaksiyonlar ilk 24-36 saat içinde halsizlik, kas ağrısı gibi grip benzeri semptomlarına ek artralji, baş ağrısı ve ateş gibi bulgulara neden olabilir. Klinik bulguları kontrol altında almakta, 500-1000 mg asetaminofen kullanımı genellikle yeterli olmaktadır (160). Alendronat ve Zolendronat için glomerüler filtrasyon hızı <35 mL/dk, Risedronat ve İbandronat için glomerüler filtrasyon hızı <30 mL/dk olan hastalarda böbrek fonksiyonları daha da olumsuz etkileyebileceği için bifosfonat kullanımı tavsiye edilmemektedir (161). Malignitesi olan hastalarda ve uzun dönem bifosfonat kullanımı olan hastalarda çene osteonekrozu görülür. Oluşumunda en önemli risk faktörleri dental travmalar olup parenteral ve uzun süreli bifosfanat kullanımı diğer risk faktörleridir. Çok nadir görülen bir yan etkidir (162).

Bifosfonat kullanımının uzun dönem tutulması kırık riskine neden olabileceği düşünülp tavsiye edilmez (163). Bifosfonatların uzun süre kullanımda doğabilecek ciddi yan etkiler ve yüksek maliyetler neticesinde düşük riskli hastalarda 1-2 sene ilaç kullanımına verilmedir (164).

Alendronat, bifosfonatlar arasında üzerine en çok çalışılmış olan ve en sık tercih edilen medikal tedavidir. Postmenopozal osteoporoz yanı sıra uzun süre steroid kullanımına bağlı gelişen OP ve erkeklerde görülen OP tedavisinde de kullanılmaktadır. Günde 10 mg veya haftada 70 mg oral tablet olarak tercih edilebilmektedir (165, 166). Alendronat ile yapılan plasebo kontrollü bir çalışmada günlük 10 mg dozda 3 yıl kullanan grupta KMY'de, vertebrada %8,8, femur boyunda %5,9, femur torakanterde %7,8 ve femur totalde %2,5 artış elde edilmiştir (166). Alendronat tedavisinde, diğer bifosfonatlar gibi kemiğe yüksek afinitesi ve uzun ömrü nedeniyle tedavi kesildikten sonra kemik kayıp hızında artış beklenmez. Alendronat tedavisinin periyodik kullanım öneri; 5 sene kullanım sonrası 1 sene kadar ilaç tatili verilmesi şeklindedir (165).

Risedronat, alendronat gibi postmenopozal osteoporoz, erkek osteoporozu ve glukokortikoid ilişkili osteoporoz tedavisinde kullanılabilir. Üç farklı kullanım şekli vardır. Bunlar 5mg/gün, 35 mg/hafta ve 150 mg/ay şeklindedir. Risedronat tedavisinin değerlendirildiği 7 yıllık bir çalışmada, risedronat kullananlarda KMY'de önemli artışlar ve kemik döngüsünde premenopozal seviyelere dönüşler gözlenmiştir. Aynı çalışmada 3 yıllık kullanım sonrası tedaviye ara verildiğinde birinci yıl sonunda KMY'de azalma tespit edilmiştir. Bu nedenle ilaç tatili açısından belirgin bir öneri yoktur (167).

İbandronat, postmenopozal osteoporoz hastalarında, osteoporozun önlenmesi ve tedavisinde tercih edilmektedir. İV ve oral olarak kullanım şekilleri olup bunlar; 2,5 mg/gün ya da 150 mg/ay oral, 3 mg/3 ay İV olarak tercih edilebilmektedir. İbandronat'ın vertebral kırıklar üzerine etkili olduğu gözlenmiş olup yıllık kullanımda kırık riskini %50-62 azaltırken, vertebra dışı ve kalça kırıklarında etkisi saptanamamıştır. Bu sebeple tedavide ilk seçenek olarak önerilmemektedir (168).

Zolendronik Asit, postmenopozal OP'de, uzun dönem steroid kullanımına bağlı OP'de ve erkek OP'sinde kullanılabilmektedir. Yıllık kullanılan 5 mg IV doz ile vertebra kırıklarında %70, kalça kırıklarında %41, vertebra dışı kırıklarda %25 azalma sağlanmıştır. Ayrıca kalça kırığı sonrası opere olan hastalarda, yeni kırık riskini %35 azalttığı bildirilmiştir (169, 170). Düşük kırık riskli hastalarda ilaç tatili ise 3 yıllık kullanım sonrası önerilir (165).

2.7.2.1.2 Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand inhibitörü (Denosumab)

İnsan monoklonal antikorudur. "Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand" (RANKL)'a karşı denosumab geliştirilmiştir. Etki mekanizması, hücrelerin osteoklastlara farklılaşmasını engelleyip RANKL miktarını azaltarak osteoklast aktivitesini ve fonksiyonunu zayıflatır. Denosumab kullanımının önerildiği durumlar ise postmenopozal osteoporoz tedavilerine yanıtın olmadığı veya tedavileri alamayan kırık riskinin yüksek olduğu hastaların tedavisi için önerilmektedir. Kullanımı şekli ise 6 ayda bir 60 mg subkutan yolla uygulanır (9). Güvenli şekilde uygulanma süresi 3 yıl kadardır. Denosumab'ın etkinlik çalışmalarında 3 yıllık denosumab tedavisi sonunda kalça kırık riskinin %40'lara kadar, vertebral kırık riskinde %68'lere kadar ve nonvertebral kırık riskinde ise %20 azaldığı görülmüştür. (127)

Hipokalsemi denosumab'ın en sık görülen yan etkisidir. Tedavi öncesi bazı hastalıklar mesela hipokalsemiye neden olacak vitamini D eksikliği gibi durumlar tedavi edilmelidir. Uygulama sonrası halsizlik, bulantı kusma, baş ağrısı, ishal, anemi, trombositopeni, periferik ödem gibi semptomlar görülebilir. Çene osteonekrozuna çok nadir de olsa sebebiyet verebilir. Çene osteonekrozuna yüksek doz tedavi alan hasta gruplarında rastlanılmıştır (113). Tedavi alırken dental girişim gerekliyse tedavi

kesilmemeli ve invaziv girişim yapılacaksa denosumab uygulandıktan dört hafta sonra ya da denosumab uygulamasından en az altı hafta önce işlem yapılması önerilmektedir (171).

Denosumab tedavisi sonrası KMY’da hızlı kayıplar görülmektedir. Bu nedenle denosumab tedavisi sonlandırıldıktan sonra osteoporoz tedavisinde başka ajan ilaç tedavisiyle idameye geçilmelidir. Bunun amacı kırık riskinin azaltılması ve olumlu etkilerinin korunmasını sağlamaktır (165, 172).

2.7.2.1.3. Östrojen

Postmenapozal osteoporozun önlenmesi amacı ile kullanılabilir. Yapılan 2002 yılındaki bir çalışmada kalça ve vertebra kırığı riskinde %34, nonvertebral kırık riskinde %23 oranında azalma gösterilmiştir. Fakat aynı çalışmada kardiyovasküler hastalık riskinde %29, inme riskinde %41 ve meme kanseri riskinde %26 oranında artış görülmesi sebebi ile kullanımından uzaklaşmıştır (173). Bu riskler nedeniyle, günümüzde orta şiddetli menopoz semptomlarını tedavi etmek için en kısa süreli, en düşük etkili dozlarda kullanılmaktadır. Bunun dışında tedavideki yeri kısıtlıdır (174).

2.7.2.1.4. Selektif Östrojen Reseptör Modülatörleri (SERM)

Bu ilaç grubundan postmenopozal osteoporoz tedavisinde sadece Raloksifen kullanılmaktadır. Östrojene benzer mekanizmayla kemikler üzerinde etkinlik gösterir. Bu mekanizmalar önce osteoblast hücre aktivitesi uyarır, kemik rezorpsiyonunu ve osteoklast aktivitesini azaltır (175). Raloksifenin, meme kanseri oluşumunu azalttığı ancak venöz tromboemboli ve vazomotor semptomlara neden olduğu gösterilmiştir. Postmenopozal osteoporozu olan, bisfosfonat tedavisini tolere edemeyen ve tromboemboli öyküsü olmayan kadınlarda kullanılabilir (176). Kemik döngüsü ve kemik kütlesi üzerine östrojenik etkili ve sadece vertebral kırık oluşumunu azaltır, omurga dışı kırıkları önlemede bifosfonatların olduğu gibi etkili bulunmamıştır (177).

2.7.2.1.5. Kalsitonin

Kalsitonin, serumda kalsiyum seviyeleri artınca buna cevap olarak tiroid bezi C hücreleri tarafından salgılanan peptid yapıda hormondur. Osteoklast oluşumunu azaltarak inhibe eder ve kemik rezorpsiyonu azalır. Kalsitoninle yapılan çalışmalar incelendiğinde uzun süre kalsitonin kullanımının kanser riskini artırdığı görülmüş ve Avrupa İlaç Ajansı

2012 yılında kalsitonin nazal formülü kullanılan formunun yasaklanmıştır. Bundan birkaç ay sonra da ülkemizde kullanımı uygun görülmeyp yasaklanmıştır (178).

2.7.2.1.6. Stronsiyum Ranelat

Stronsiyum ranelat, hem kemik yıkımını baskılayarak hem de kemik yapımını uyararak iki şekilde etkiler. Osteoblastların hem farklılaşmasını hem proliferasyonunu artırır. Ayrıca osteoblast hücrelerinden osteoprotegrin sentez uyarımını artırarak osteoklast inhibisyonu yapar. Böylece kemik formasyonu artarken kemik rezorbsiyonu azalır ve net etki kemik yapımı lehinedir. Miyokart infarktüsü ve tromboembolik olay riskindeki artış nedeni ile kullanımı sınırlandırılmıştır (34, 179).

2.7.2.2. Anabolik ajanlar

Anabolik ilaçlar, osteoblastların aktivitesini uyarırlar ve bu bağlı gelişen kemik oluşumunu artırır. Bu ilaçlar; Teriparatid, Abaloparatid ve romasuzumabtır.

2.7.2.2.1. Teriparatid ve Abaloparatid

Rekombinant PTH analogu olan teriparatid ve modifiye PTH bağımlı peptit olan abaloparatid anabolik ajanlardır. Teriparatid ve abaloparatid serum yarı ömürlerinin uzun olması sayesinde PTH reseptörlerini bloklayarak etki gösterir. Bu nedenle PTH analogları olmalarına rağmen net etkileri anaboliktir (1). Uzun süreli PTH seviyesindeki yükseklikler kemik kaybına neden olurken, düşük dozlarda aralıklı olarak PTH salınımının kemik üzerine anabolik etkileri bulunmaktadır. Teriparatid, tedavilere yanıtı postmenopozal osteoporoz, kortikosteroid osteoporozu ve erkek osteoporozu için ülkemizde onay almış tek anabolik ajandır. Yüksek kırık riski olanlarda ya da diğer OP tedavilerini tolere edemeyen hastalara önerilmektedir (176).

Teriparatid, subkutan enjeksiyon olarak 20 mcg/gün dozunda uygulanmaktadır. Biyoyararlanımı %95’ler civarındadır. Tedaviye başlamadan önce serum PTH düzeyi ve D vitamini ölçümü yapılarak hiperparatiroidizmin ve osteomalazinin ekarte edilmesi önerilir. Kullanım süresi 18-24 ay süre olup güvenlik ve etkinliği bilinmediğinden 24 aydan uzun süre kullanılması önerilmemektedir. Ülkemizde 18 ay kullanım onayı vardır. Teriparatid tedavisi ile vertebral kırıklarda %65’lerde, non-vertebral kırıklarda %53’lere düşen azalma sağlanmıştır. İki yıllık tedavi sonrasında teriparatidin vertebral ve vertebra dışı kırıkları azalttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. (180)

Tedavi bırakıldıktan sonra özellikle kalça ölçümlerinde KMY’de azalmalar gözlenmektedir ve bu nedenle tedavi sonrası antirezorptif ilaçlarla araya girilerek tedaviye devam edilmelidir. Teriparatid alımı sonrasında ortostatik hipotansiyon, bacak krampları, geçici hiperkalsemi, bulantı gibi durumlar gelişebilir. Kullanımının önerilmediği hasta grupları ise; ileri evre böbrek yetmezliği, ürolitiyazis öyküsü olanlar, metabolik kemik hastalıkları, osteosarkom riski olanlar, Paget hastalığı, hiperkalsemi, hiperparatiroidi, epifizleri kapanmamış bireylerde kullanılmamalıdır (176).

Abaloparatid, PTH proteininin analogu olarak işlev görmekte olup günlük kullanımı 80 mcg subkutan enjeksiyon şeklindedir. Postmenopozal OP hastalarında kullanımı artmıştır (181). Ülkemizde henüz bulunmamaktadır.

2.7.2.2. Romosuzumab

Romosozumab, sclerostin denilen kemik oluşumunu inhibe eden proteine karşı üretilen osteositlerden salınan bir monoklonal antikordur. Romosozumab etki mekanizması ise sclerostinini bloke ederek kemik yıkımının artmasını önlemek şeklindedir. Bunlar sonucunda KMY artışını sağlar (9). OP tedavisinde ilk sıra tedavi olarak düşünülmemekte olup multiple frajilite kırığı ve diğer osteoporoz tedavilerine yanıt alınmadığı durumlarda tercih edilir. Bu anabolik ajanın kullanımı yeni olması ve henüz kullanımı için yeterli çalışmaların bulunmaması nedeniyle kısıtlıdır. Kullanım şekli, 12 ay süresince aylık 210 mg subkutan enjeksiyon şeklindedir (182). Yan etkisi uygulama yerinde lokal kızarıklık ve ağrı olmasının yanı sıra baş ağrısı da görülebilir. Romosozumab kardiyovasküler hastalık öyküsü olan hastalara ve miyokard infarktüs, inme öyküsü olan hastalara verilmemelidir. Yapılan çalışmalarda kardiyovasküler hastalık ve miyokard infarktüs riskini arttığı düşünülmektedir. İlaç kullanımı esnasında miyokard infarktüs ve inme durumu gelişirse derhal tedavi sonlandırılmalıdır. (183)

2.7.3. Tedavi seçimi

Osteoporoz tedavisinde ana hedef kırıkların önlenmesi olduğu için, hekimlerin ilaç seçiminde ilaçların kırıklar üzerine olan etkinliğinin dikkate alınması önerilir. Alendronat, risedronat, zoledronik asit ve denosumab gibi kalça kırık riskini düşürdüğü belirlenen ilaçların öncelikli tercih edilmesi önerilir (181). Son zamanlarda ise kalıplaşmış olan tedavi yaklaşımı şöyledir; alendronat ve risedronat gibi oral bir bisfosfonat ile tedaviye başlayıp

bunların tolere edilemediği veya kontrendikasyon varlığında tedaviyi zoledronik asit, denosumab ile devam ettirmektedir(184).

Kırık riski fazla olan postmenopozal kadınlarda yani; T skorunun -3,5'in altında olup eşlik eden fragilite kırığı olmaması ya da T skorunun -2,5 altında olması ve eşlik eden kırığın saptanması veya çoklu vertebra kırığı olması durumunda anabolik ajanlar (romosozumab, teriparatide, abaloparatide) öncelikle tercih edilebilecek ajanlardır. Bu tedavilerle hastalarda kemik yoğunluklarında sağlanan artışının devamlılığı için tedavi tamamlandıktan sonra antirezorptif ilaçlardan biriyle tedavi sürdürülmelidir (1, 181).

Hekim, ilaç tercihinde bulunurken seçeceği ilaçta olası yarar ve riskleri göz önüne alarak ilacın kırık (vertebral ve non-vertebral) üzerine etkinliğini analiz ederek tercih yapmalıdır (9). OP tedavisinde kullanılan ilaçların kırık riskini azaltma üzerine etkileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (181).

Tablo 16. Osteoporoz tedavisinde kullanılan ilaçların kırık azaltıcı etkileri (181).

İlaç	Vertebral kırık	Non-vertebral kırık	Kalça kırığı
Alendronat	+	+	+
Risedronat	+	+	+
İbandronat	+	-	-
Zolendronat	+	+	+
Östrojen	+	+	+
Raloksifen	+	-	-
Kalsitonin	+	-	-
Denosumab	+	+	+
Teriparatid/Abaloparatid	+	+	-
Romosozumab	+	+	+

* +; kırık azaltıcı etki eder , - ; kırık azaltıcı etkisi yok

2.8. Osteoporoz ve Yaşam kalitesi

Yaşam kalitesi tanımı, Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi (WHOQOL) topluluğuna göre, bireylerin ve toplumların yaşadığı kültür ve hassasiyet yargıları ışığında, yaşadığı hayat konforunun, edindiği hedeflerin, ilgilerinin, hayat beklentilerinin hayattaki konumu ile ilişkisi şeklinde tanımlar. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ise yaşam kalitesinin bir alt türünü oluşturup duygusal iyilik hali, fiziksel ve sosyal açıdan kişiyi ele alır (185, 186).

Osteoporoza bağlı olarak oluşan ağrı, kişinin bağımsızlığının azalması, kaslarında oluşan güçsüzlük, hareketliliğinde azalma gibi şikayetlerin yanı sıra günlük yaşam aktivitelerinde katılımda azalma, öz bakımında azalma ile psikolojik değişikliklere bağlı olarak da yaşam kalitesinde bozulmalara neden olmaktadır (187).

Kalça kırıkları hasta için ciddi morbiditelere, deformitelere, sakatlıklara daha da ilerisi ölümlere sebebiyet verebilir. Kırık kaynaklı psikososyal ve fiziksel yönden kişinin yaşam kalitesi bozulmaktadır. Kırık sonrası süreçte fiziksel işlevde ciddi kayıplar olduğu için, kırık gelişmemiş dönemdeki iyilik haline ve yaşam kalitesine ulaşılması fazla zaman alır. (188)

Literatürde yaşam kalitesinde bozulma ve azalma ile alakalı olduğu düşünülen faktörler; KMY'de azalma, vertebral kırıklar, VKİ artışı, anksiyete, depresyon, immobil yaşam olarak belirtilmiştir (189, 190). Osteoporoza korunmak ve yaşam kalitesinde oluşacak bozulmaların önüne geçmede; sigara ve aşırı alkol tüketiminden uzak durulmalı, sedanter yaşam ve obeziteden kaçınılmalıdır. Yaşam kalitesini ölçmede kullanılabilen jenerik anketler bulunur. Bunlar Osteoporoz Yaşam Kalitesi Anketi (Osteoporosis Quality of Life Questionnaire), Osteoporoz Değerlendirme Anketi (Osteoporosis Assessment Questionnaire, OPAQ) ve Avrupa Osteoporoz Birliği Yaşam Kalitesi Sorgulaması Formu (Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis, QUALEFFO-41), gibi osteoporoza özgü anketlerden biriyle ölçülebilir (189).

2.9. Osteoporoz ve Düşme korkusu

Osteoporozu olan hastalarda düşmenin önüne geçilmesi OP önlemek kadar önemlidir. Çünkü düşme sonucunda kırık gelişebilmekte ve buna bağlı ciddi ekonomik yük, yüksek mortalite ve morbidite oluşturabilmektedir. Düşmenin önüne geçmek amacıyla multidisipliner bir yaklaşım gerekir. Bu yaklaşım için eğitim verilerek çevre

düzenlenmesi sağlanarak denge ve kas gücünü arttıran egzersizlere ihtiyaç duyulmaktadır (191).

Düşmeyi önlemek çok yönlü ele alınması gereken bir durumdur. Fiziksel egzersiz planları, beslenme ve yaşam tarzındaki değişiklikler dahil geniş bir yönetim gerektirir. Düşmeyi önlemek için alınan tedbirler arasında şunlar yer almalıdır; duvara, merdivenlere banyoya trabzan ya da tutamaçlar monte edilmesi, kaygan halıların zemine sabitlenmesi, aydınlatmalar yeterli düzeyde olması gibi önlemler olmalıdır (191).

2.10. Osteoporoz ve Ağrı

Osteoporozda semptomları arasında ağrı en sık görülen problemlerdendir. Osteoporozlu hastaların sırt bel ağrısı hastaları hastaneye başvurmaya iten sebeplerden biri olmakla beraber yaşam kalitesi anketlerinin de üzerinde durup sorguladığı semptomdur (42). Kırıklarla ve duruş bozukluğuyla ortaya çıkan sinir ve kas hasarı ile beraber yumuşak dokularda çekilme, gerilmeler nedeniyle ağrı oluşabilmektedir (192).

Akut ağrı durumunda yapılması önerilenlerden bahsedilirse, hafif masaj, yatak istirahati, basit analjezikler, yüzeysel ısıtıcılar ve uygun egzersizler önerilebilir. Basiya bağlı gelişen kırıkların neden olduğu ağrılarda ise vertebroplasti uygulanabilir. Kronik ağrıların oluşumu ise çoğunlukla ligamentlerin aşırı gerilmesi sebebiyle olup omurgada yapısında oluşan kifoz veya skolyoz gibi postürel bozukluklardan kaynaklanabilir. Kronik ağrı durumunda ise medikal tedavilerin yanı sıra spinal korseler, terapötik egzersizler, akupunktur, postür eğitimi önerilebilir. (42)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın hedefi, Osteoporoz Değerlendirme Anketi kısa formunun (OPAQ-SV – Osteoporosis Assessment Questionnaire Short Version) Türkçe çevirisinin geçerlilik ve güvenilirliğini sınavarak bu formu başta Türkiye’deki Birinci basamak sağlık hizmetlerinin, sonra da tüm tıbbının hizmetine sunmaktır.

3.2. Araştırma Projesi

Araştırma projesi, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Etik Kurulu tarafından 07.12.2022 tarih ve 22/201 sayılı kararı ile etik ve bilimsel açıdan uygun bulunup 14.12.2022 tarihinde onaylanmıştır. Çalışmanın etik kurul proje numarası KA 22/459 olarak belirlenmiştir.

3.3. Araştırma Evreni

Başkent Üniversitesi Ümitköy Endokrinoloji polikliniklerine herhangi bir nedenle başvuran, postmenopozal dönemde olan KMY ile osteoporoz tanı kriterlerini karşılayan kadın hastalar bu çalışmanın evrenini oluşturmaktadır.

3.3.1. Araştırma Kabul ve Dışlama Kriterleri

Araştırmaya dahil edilme kriterleri şunlardır;

1. Kadın cinsiyet,
2. Osteoporoz tanısının uzman muayenesi ve/veya KMY ölçümü ile konması,
3. Katılımcının postmenopozal dönemde olması,
4. Katılımcılara çalışmanın hedefi ve kullanılacak gereçlerle ilgili bilgi verildikten sonra araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmeleri ve aydınlatılmış onam formunu imzalamış olmaları.

Araştırmadan dışlama kriterleri ise;

1. Erkek cinsiyet,
2. Uzman muayenesi ve KMY ölçümü ile osteoporoz tanısı konamaması,
3. Katılımcının postmenopozal dönemde olmaması,

4. Katılımcılar çalışmanın hedefi ve kullanılacak gereçlerle ilgili bilgi verildikten sonra araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmemeleri veya aydınlatılmış onamı imzalamamalarıdır.

3.3.2. Araştırmanın Tipi

Çalışma, İngilizce OPAQ-SV formunun Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin sınındığı metodolojik bir çalışmadır.

3.3.3. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örnekleme, Başkent Üniversitesi Ümitköy Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniklerine başvuran hastalar arasından toplanmıştır. Yapılan istatistik ön değerlendirmedeki güç analizi sonucuna göre priori güç analizi yapılmış olup etki boyutu 0,23, α 0,05 ve β yaklaşık 0,20 alındığında ölçeğin en az 226 deneğe uygulanmasına karar verilmiş ve testin gücü %80.076 elde edilmiştir (193). Ayrıca test-retest değerlendirmesi için ölçeğin en az 60 randomize denekte yinelenmesine gerek görülmüştür. Polikliniklerimize herhangi bir nedenle başvuran ve çalışmaya dâhil edilme kriterlerini karşılayan hastalara çalışma teklif edilmiş ve kendi istekleri ile katılmayı kabul etmiş olanlar dahil edilmiştir. Bu şekilde Aralık 2022 ile Ağustos 2023 tarihleri arasında başvuran 4625 hasta içinden 548 osteoporoz hastası tespit edilmiş ve kabul-dışlama kriterlerini karşılayan her 2. hastaya çalışmaya katılım teklif edilmiş rızası olan 238 hasta araştırmaya alınmış, bunlardan randomize olarak seçilen 63 deneğe ilk testten 2 hafta sonra retest yapılmış ve aynı soru formuna verilen yanıtlar kaydedilmiştir.

Çalışmaya katılan tüm hastalar aydınlatılmış onam formunu bizzat okumuş ve formu imzalamıştır (Ek-1). Çalışmaya dâhil edilen tüm hastaların kimlik bilgileri, protokol numaraları, başvuru tarihleri gizli tutulmuştur.

3.3.4. Araştırmanın Veri Kaynakları

Bu çalışma kullanılan anket formları ve ölçümler için Başkent Üniversitesi Aile Hekimliği anabilim dalından bir doktor araştırma görevlisi eğitilmiştir. Tüm hastaları aynı araştırma görevlisi değerlendirmiştir. Başkent Üniversitesi Ümitköy Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniklerine başvuran ve Osteoporoz tanısı uzman muayenesi ve/veya KMY ölçümü ile konan deneklere Türkçe Osteoporoz değerlendirme anketi kısa

formu (OPAQ-SV) yöneltilmiştir. Altın standart test olarak uzman muayenesi ve EuroQol Testi(EQ) kullanılmıştır. Anket formları yüz-yüze yöntemiyle araştırma görevlisi tarafından hastalara uygulanmış ve verilen yanıtlar kaydedilmiştir. Yöntem olarak OPAQ-SV formunun orijinal versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik prosedürlerine aynen uyulmuştur. Çalışmada kullanılan formlarla ilgili bilgiler aşağıda verilmektedir.

3.3.4.1. Osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunun (OPAQ-SV) orijinal versiyonu

OPAQ (The Osteoporosis Assessment Questionnaire), ilk olarak 1993'te Silverman ve arkadaşları tarafından geliştirilen, osteoporozda sağlıkla ilgili yaşam kalitesine ilişkin geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş olan bir değerlendirme anketidir. OPAQ-SV soru 4 başlıkta (fiziksel işlev, duygusal durum, semptomlar ve sosyal etkileşim) 34 soru yönelten bir yapıya sahiptir.

OPAQ soru formunun çalışmamıza konu olan kısa formu dışında iki uzun versiyonu da bulunmaktadır. Bunlar 73 sorudan oluşan OPAQ 1.0 ve 60 sorudan oluşan OPAQ 2.0 versiyonlarıdır. Bunlara ek olarak, kolay yanıtlanacağı ve cevaplama süresi kısa olacağı düşünülerek daha sonra bu çalışma için kullandığımız ve 34 sorudan oluşan kısa form (OPAQ-SV, Short Version) geliştirilmiştir. Formun orijinal İngilizce formu ekler bölümünde Ek-2 olarak dikkate sunulmuştur.

OPAQ soru formunun orijinal tasarımı doğrudan postmenopozal osteoporozlu hastalardan oluşan bir örneklem kullanılarak geliştirilmiştir. Yapısı itibarıyla OPAQ-SV formu osteoporotik hastalarda kırık oluşumuna duyarlıdır ve yaygın vertebral ve vertebral olmayan kırıklarla birlikte sağlıkla ilişkili yaşam kalitesindeki değişiklikleri saptayabildiği gösterilmiştir. Soru formu tasarımı doğrudan osteoporoz hastalarında kırık bulunup bulunmadığını ayırt etmek üzerine odaklanmaktadır. Ancak osteoporotik hastalarda kırık riskine dair bilgi vermemektedir. Sonuçta bu form osteoporotik olduğu bilinen ve risk durumu KMY yoluyla belirlenmiş olan hastalarda kırık varlığını araştırmak ve hastalığın yaşam kalitesine yansımalarını saptamak ekseninde kıymetlendirilmiştir.

OPAQ-SV formunun orijinal dilindeki ilk tasarımı çok sayıda formla karşılaştırılmıştır. Bunlar; HRQOL (Health-Related Quality of Life), NHP (Nottingham

Health Profile) ve QUALEFFO (The Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis) testleridir. OPAQ orijinal formunun güvenilirliği 2 haftalık test tekrar test ile değerlendirilmiştir. İç tutarlılığı ise Cronbach's α kullanılarak bakılmıştır. Cronbach's α katsayısı % 86 ve geçerliliği ise %89 olarak belirlenmiştir.

3.3.4.2. EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği

EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için geliştirilmiş bir ölçektir. İki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm sağlık profilini 5 boyut üzerinden tanımlamaktadır. Bu boyutlar; mobilite, özbakım, sosyal hayat, ağrı ve anksiyete/depresyon durumudur. Her bir boyut zorluk derecesine göre üç ifade içerir. Bunlar 1; bir miktar sorun varlığını, 2; orta düzey sorun varlığını, 3; çok fazla sorun varlığı şeklindedir. İkinci bölüm ise yanıt verenlerin o anki sağlık durumlarını 0 ile 100 arasında değerlendirdikleri bir görsel analog ölçüyü (VAS-Visual analog scale) içerir. Bu form ekler bölümünde Ek-3 olarak dikkate sunulmuştur.

3.4. Araştırma Protokolü

OPAQ-SV formunun Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yürütmek üzere öncelikle ölçek sahibi Dr. Stuart L. Silverman'dan izin alınmıştır. Ek4'te sunulmuştur. İzin, 34 maddelik kısa form için alınmış olup çalışma kısa form üzerinden yürütülmüştür. Osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunun (OPAQ-SV) Türk diline kazandırılması için ileri ve geri çeviri prosedürü uygulanmıştır. Bu yöntemde ana dili Türkçe olan bağımsız bir çevirmen tarafından soru formu Türkçe'ye çevrilmiş, sonrasında bir uzman komite tarafından çevirinin geneli ve maddeleri incelenmiştir. Komite tarafından çevirinin kabul edilmesini takiben tez danışmanı öğretim görevlisi ve araştırmacı tarafından son hali verilmiştir (Ek5). Son hali verilen form daha sonra hem Türkçe hem de İngilizce konuşan ve anlayan başka bir çevirmence Türkçe'den İngilizce'ye çevrilmiş, çevirilen İngilizce hali formun orijinali ile karşılaştırılmıştır.

Uygun çeviri sonrasında oluşturulan Türkçe form, çalışmanın proje metni ile birlikte Araştırma ve etik komitelerine sunularak çalışma onayları alınmıştır. Onaylanan çalışma doğrultusunda form Başkent Üniversitesi Ümitköy Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniklerine Aralık 2022 – Ağustos 2023 tarihleri arasında başvuran ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastalara araştırmanın amacı ve uygulanacak gereçler açıklandıktan sonra onam belgesi alınarak uygulanmıştır. Araştırmaya katılmayı

kabul eden katılımcılara Osteoporoz değerlendirme anketinin kısa formunu (OPAQ-SV) ve EuroQol Genel Yaşam Kalitesi leği doldurmaları istenmiştir. Ölçek geçerlilik güvenilirlik çalışması olması nedeniyle 63 hastaya 2 hafta sonra retest uygulanmıştır. Bu hastalar aynı formu 2 hafta ara ile yeniden doldurmuştur.

3.5. Çalışmanın Süresi

Tablo 17. Tez Çalışması Zaman Çizelgesi

[illegible]

3.6. İstatistik

Verilerin analizinde SPSS 26.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler; sayı, ortanca (minimum; maksimum), ortalama $\pm$ standart sapma ve yüzde olarak verilmiştir. Grup ortalamalarının/ortancalarının karşılaştırılması ve ölçümler arası korelasyon katsayılarının elde edilmesi amacıyla öncelikle parametrik test varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Dağılımın normalliği Shapiro Wilks testiyle kontrol edilmiş olup ayrıca Levene's testi ile de faktör varyanslarının homojenliği araştırılmıştır. Parametrik test varsayımları yerine geldiği durumda bağımlı iki grup karşılaştırması amacıyla Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlanmadığında bu amaçla Wilcoxon testi kullanılmıştır. Değişkenler arası doğrusal ilişkinin derecesi ise parametrik test varsayımları sağlandığında Pearson Korelasyon katsayısı ile sağlanmadığında ise Spearman rho korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada istatistiki anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Geçerlilik, ölçeğin ölçmeyi hedeflediği niteliği, başka nitelikle karıştırmadan doğru ve isabetli ölçüp ölçemediğini gösterir. Literatürde ölçeğin iyi bir geçerlilik ölçütü olma adına kullanılan yöntemler arasında en çok kullanılan ölçeğin yapı geçerliliğidir ve yapı geçerliliği için en çok tercih edilen metod ise ölçeğin madde yapısını değerlendiren faktör analizidir. Ölçeğin güvenilirliği ise, ölçme yönteminin ölçmek istediği değişkeni ne tutarlılıkla doğru ölçtüğünün derecesidir. Bir ölçme aracıyla aynı şartlarda ve yinelenen ölçümlerle elde edilen değerlerinin stabillığının, tutarlılığın bir göstergesi olup ölçek her uygulandığında aynı veya benzer sonuçlar vermesi güvenilir olarak kabul edilir. (194, 195)

Ölçeklerin yapı geçerliliği için açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizinde verilerin örneklem büyüklüğü ve uygunluğu için değerlendirilen testler; Kaiser Mayer Olkin (KMO) ve Bartlett Testidir. KMO değerini faktör analizinin yeterliğinin ve uygunluğunun belirlenmesinde kullanılır ve bir örneklem için KMO değerinin 1'e yaklaştıkça mükemmel sayılıp 0,60 değerinden fazla olması geçerli sayılmaktadır. Bartlett'in Küresellik Testi'nin istatistiksel olarak anlamlı ($p \leq 0,05$) olması gerekmektedir (196, 197). Ölçekteki faktörlerin geçerliliği için toplam varyans oranlarının en az %40 olması yeterli kabul edilmektedir (197).

Ölçeğin güvenilirliği için bakılan yöntemler; iç tutarlılık katsayısı ve test-retest güvenilirliği hesaplanarak yapılan değerlendirilmelerdir. Test-tekrar test için içsel tutarlılığını göstermeye yönelik Cronbach Alpha Katsayısı hesaplanır ve bu değer katsayısı ne kadar fazla olursa ölçek maddeleri o kadar homojenlik ve içsel tutarlılık yönünden fazla olur. Cronbach Alpha Katsayısı; 0,00-0,40 arasında ise ölçek güveniliğe sahip değil, 0,40-0,60 arasında ölçeğin güvenilirliği düşük, 0,60-0,80 arasında ölçek oldukça iyi güvenilirlikte, 0,80-1,00 arasında ölçeğin güvenilirliği yüksek düzeyde şeklinde yorumlanır (198). Test-retest güvenilirliği için ölçek soruları iki hafta ara ile tekrar 63 katılımcıya yöneltilmiştir. Ölçeğin hesaplanan Cronbach- α değerinin 0,7'nin üzeri ve korelasyon değerinin 0,75'nin üzeri olması güvenilir bir ölçek olduğuna işaret eder.

4. BULGULAR

4.1. ÖLÇEKLERE AİT GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK VERİLERİ

4.1.1. EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği Geçerlilik ve Güvenilirlik Verileri

EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin geçerliliği için faktör analizine uygunluğun değerlendirilmesi gerekir. Bunun için Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett's (Sphericity) Küresellik Testleri uygulanmıştır. KMO testi sonucunda elde edilen değerin 0,50'den küçük olması durumunda faktör analizi istatistiğine devam edilememektedir. Verilerin faktör analizine uygunluğu için Bartlett testinin anlamlı bulunması ve KMO değeri 0,60'yı geçmesi gereklidir.

Tablo 18. EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin tanımlayıcı istatistiksel verileri

Tanımlayıcı istatistikler			
	Ortalama	Standart sapma	N
Hareket Sorusu	1,83	0,386	238
Öz Bakım Sorusu	1,26	0,447	238
Olağan Aktiviteler Sorusu	1,53	0,509	238
Ağrı/Rahatsızlık Sorusu	1,87	0,409	238
Anksiyete/Depresyon Sorusu	1,71	0,506	238

EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği (EQ5) açıklayıcı faktör analizi KMO ve Bartlett's testi neticeleri Tablo 20'de gösterilmektedir.

Tablo 19. EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin KMO ve Bartlett's Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Testi Sonuçları				0,715
Bartlett's Küresellik Testi Sonuçları	Ki-Kare	Serbestlik derecesi	p	238,250
				10
				<0,001

Tablo 20'de gösterilen KMO örneklem yeterliliğinin istatistiksel değeri 0,715 olarak bulunmuştur. Buna göre, uygunluk katsayısı olarak önerilen 0,50 değeri aşılmıştır ve bu değer 1'e yaklaştıkça uygunluğu artmaktadır. Bartlett's Küresellik testi değişkenler arasındaki ilişkinin faktör analizine tabi tutulmaya yeterli düzeyde olup olmadığını göstermektedir ve uygulanan Bartlett's testinin sonuçlarına göre önemlilik değeri $p < 0,001$

olup 0,005'ten küçük olduğu, serbestlik derecesi 10 ve Ki-Kare değeri 238,250 olduğu için analize tabi tutulan veri setleri yeterli düzeydedir ve faktör analizi uygulanabilmektedir.

Faktör varyans analizi, verilerin “özdeğerler istatistiği” ve “faktörlerin varyansı açıklama güçleri” değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. Çalışmada, başlangıç özdeğerleri neticesi istatistiği anlamda anlamlı bulunan faktörler belirlenmiştir. Özdeğerler istatistik neticesi 1'den büyük olan sadece 1 faktör tespit edilmiştir. Birinci faktörün toplam varyans açıklama yüzdesi %47,921'dir.

Tablo20. EuroQol soru formu için Başlangıç Özdeğerleri ve faktör analizi sonuçları

Açıklanan Toplam Varyans (EQ5)						
Başlangıç Özdeğerleri				Karesel Yüklerin Ekstraksiyon Toplamları		
Komponent	Total	Varyans %	Kümülatif %	Total	Varyans %	Kümülatif %
1	2,396	47,921	47,921	2,396	47,921	47,921
2	0,842	16,846	64,767			
3	0,828	16,569	81,336			
4	0,501	10,020	91,355			
5	0,432	8,645	100,000			
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi						

Tablo 21 . EuroQol Ölçeği faktör analizi toplamları

Faktör Adı	Soru İfadesi	Faktör I	Faktör Açıklama Oranı (Varyans Değerleri)
1	Yürürken güçlükleriniz oluyor mu ?	47,921	% 47,921
2	Kendi kendime yıkanırken veya giyinirken güçlükleriniz oluyor mu ?	16,846	
3	Olağan işlerinizi yaparken güçlükleriniz oluyor mu ?	16,569	
4	Ağrı veya rahatsızlığınız var mı ?	10,020	
5	Endişeli veya moral bozukluğu içerisinde misiniz ?	8,645	
TOPLAM VARYANS			% 47,921

EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin güvenilirliği için bakılan yöntemler; iç tutarlılık katsayısı hesaplanması ve test-tekrar test güvenilirliği test edilen değerlendirilmelerdir. EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği için Cronbach's sonucu 0,718 olarak bulunmuştur.

Tablo22. EuroQol ölçeğinin güvenilirlik işleme özeti sonuçları
Güvenirlilik işleme özeti

	N	%
Vakalar	Geçerli	238
	Hariç tutulan	0
	Total	238
		100,0

Tablo23. EuroQol ölçeğinin güvenilirlik istatistiği sonuçları

Güvenirlilik İstatistikleri		
Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha	Öge sayısı
,718	,726	5

Tablo24. EuroQol ölçeğinin Maddeler Arası Korelasyon Matrisi

Maddeler Arası Korelasyon Matrisi					
	Hareket Sorusu	Öz Bakım Sorusu	Olağan Aktiviteler Sorusu	Ağrı/Rahatsızlık Sorusu	Anksiyete /Depresyon Sorusu
Hareket Sorusu	1,000	,275	,455	,498	,229
Öz Bakım Sorusu	,275	1,000	,477	,281	,307
Olağan Aktiviteler Sorusu	,455	,477	1,000	,343	,230
Ağrı/Rahatsızlık Sorusu	,498	,281	,343	1,000	,364
Anksiyete sorusu	,229	,307	,230	,364	1,000

Tablo25. EuroQol Ölçeğinin madde istatistiği

Özet Madde İstatistikleri							
	Orta- lama	Minimum	Maksimum	Aralık	Maksimum / Minimum	Varyans	Madde sayısı
Maddeler Arası korelasyonlar	,346	,229	,498	,269	2,176	,010	5

EuroQol Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğin Test retest ile tekniği ile yapılan güvenilirlik değerlendirilmesinde faktörlerin korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Bu değerler korelasyon katsayısı Spearman's rho 0,907 ve $p < 0,001$ şeklinde bulunmuştur.

Tablo26. EuroQol ölçeğinin retest korelasyon katsayısı

Korelasyonlar			
			EQ TOPLAM
			EQ RETEST TOPLAM
Spearman's rho	EQ5D	Korelasyon Katsayısı	1,000
	TOPLAM	N	238
	EQ	Korelasyon Katsayısı	,907
	RETEST TOPLAM	N	63

Tablo27. EuroQol ölçeğinin ilk ve retestlerinin tanımlayıcı istatistik özeti sonuçları

Retest Durumu		EQ Genel Durum Skoru (0-100 Arası)	Eq5d Genel Durum Skoru retest (0-100 Arası)	Eq5d Toplam	Eq5d retest Toplam	Opaq Toplam	Retest opaq Toplam	Hastanın Yaşı
Yapılan	Ortalama	56,51	58,57	8,17	8,22	106,17	106,11	67,84
	N	63	63	63	63	63	63	63
	Std	15,67	17,83	1,37	1,38	8,64	8,56	7,38
	Medyan	60,00	60,00	8,00	8,00	107,00	106,00	67,00
	Min	30	30	5,00	5,00	85,00	85,00	55
	Max	80	90	11,00	11,00	123,00	122,00	87
Yapılmayan	Ortalama	60,94		8,20		107,15		66,48
	N	175		175		173		175
	Std	17,92		1,61		10,51		7,755
	Medyan	60,00		8,00		108,00		67,00
	Min	10		5,00		81,00		38
	Max	100		15,00		130,00		82
Total	Ortalama	59,77	58,57	8,19	8,22	106,41	106,11	66,84
	N	238	63	238	63	236	63	238
	Std	17,43	17,83	1,55	1,38	10,04	8,56	7,66
	Medyan	60,00	60,00	8,00	8,00	107,50	106,00	67,00
	Min	10	30	5,00	5,00	81,00	85,00	38
	Max	100	90	15,00	11,00	130,00	122,00	87

4.1.2. OPAQ-SV Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Verileri

OPAQ-SV ölçeğinin geçerliliği içinde açıklayıcı faktör analizi metodu uygulanmıştır. Bu analize göre, ölçeğe ilişkin verilen yanıtlarına uygulanan KMO ve Bartlett's testi neticeleri Tablo 30'da gösterilmektedir.

Tablo 28. Türkçe OPAQ-SV ölçeği KMO ve Bartlett's Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Testi Sonuçları		0,907
Bartlett's Küresellik Testi Sonuçları	Ki-Kare	6976,240
	df	561
	Sig.	<0,001

Tablo 30'da gösterilen KMO örneklem yeterliliğinin istatistiği 0,907 olarak bulunmuştur. Buna göre, uygunluk katsayısı olarak önerilen 0,50 değeri aşılmıştır ve bu değer 1'e yaklaştıkça uygunluğu artmaktadır. Bartlett's Küresellik testi değişkenler arasındaki ilişkinin faktör analizine tabi tutulmaya yeterli düzeyde olup olmadığını göstermektedir ve uygulanan Bartlett's testinin sonuçlarına göre önemlilik değeri $p < 0,001$ olup 0,005'ten küçük olduğu, serbestlik derecesi 561 ve Ki-Kare değeri 6976,240 olduğu için analiz tabi tutulan veri setleri yeterli durumdadır ve faktör analizi uygulanabilmektedir.

Tablo 29. Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin tanımlayıcı istatistiksel verileri**Tanımlayıcı istatistikler**

	Ort.	SS	N
Günlük alışveriş veya getir-götür işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?	2,11	1,002	236
Günün çoğunda ne sıklıkla yatakta veya sandalyedeydiniz?	3,48	,901	236
Yapmak istediğiniz sporları ve oyunları ne sıklıkla yapabildiniz?	4,20	1,003	236
Ne sıklıkla yapmanız gereken kadar yürüdünüz?	3,36	1,104	236
Ne sıklıkla esneme, kaldırma veya eğilmede sorun yaşadınız?	3,32	1,373	236
Ne sıklıkla bir blok yürümekte veya bir kat merdiven çıkmakta?	3,40	1,394	236
Yürürken ne sıklıkla baston, koltuk değneği, yürüteç veya refakatçi kullanmanıza ihtiyaç duydunuz?	4,60	1,093	236
Bir çift ayakkabı ve / veya iç çamaşırını kolayca giyebilir veya çıkarabilir misiniz?	1,44	,866	236
Saçınızı kolayca tarayabilir, fırçalayabilir veya şekillendirebilir misiniz?	1,29	,668	236
Başınızın üzerindeki seviyede bulunan raflara kolayca ulaşabiliyor musunuz?	1,31	,699	236
Banyo yapma şeklinizi değiştirmek zorunda kaldınız mı?	4,37	,587	236
Giyinmekte zorlandığınız için giydiğiniz kıyafetlerin türünü değiştirmek zorunda kaldınız mı?	4,06	,591	236
Yardımsız yemek pişirmek gibi hafif ev işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?	1,58	,657	236
Elektrik süpürgesi yapmak gibi ağır ev işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?	3,41	,892	236
Günlük işlerinizi evde, gönüllü olarak, okulda veya ücretli bir işte ne sıklıkla yapabildiniz?	1,74	,792	236
Ne sıklıkla yatağa girmekte veya yataktan çıkmakta zorluk yaşıyorsunuz?	4,30	1,030	236
Sandalyeye otururken veya kalkarken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	4,44	,919	236
Tuvalete girmekte veya tuvaletten çıkmakta ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	4,50	,906	236
Arabalara veya toplu taşıma araçlarına binerken veya inerken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	4,43	,936	236
Ne sıklıkla düşeceğinizden korktunuz?	2,63	,991	236
Bir kemiğinizi yanlışlıkla çatlatmaktan veya kırmaktan ne sıklıkla korktunuz?	2,55	,933	236
Ne sıklıkla dengenizi kaybettiğinizi hissettiniz?	3,76	,751	236
Ne sıklıkla merdivenleri çıkarken veya inerken trabzan veya başka bir destek kullandınız?	2,40	1,306	236
Düşme korkunuz ne sıklıkla yapmak istediğiniz şeyi yapmanıza engel oldu?	3,10	1,061	236
Ne sıklıkla sırt ağrınız veya sancınız oldu?	3,28	1,013	236
Genelde yaşadığınız sırt ağrısını veya sancısını nasıl tanımlarsınız?	2,47	,995	236
Ne sıklıkla uyandığınız andan itibaren sırtınızı bir saatten fazla tutulmuş hissettiniz?	4,63	,718	236
Ne sıklıkla sırt ağrısı veya sancınız yapamamak istediğinizi yapmanıza engel oldu?	3,85	1,123	236
Giysileri denerken vücudunuzdaki değişikliklerin ne sıklıkla farkındaydınız?	2,84	,736	236
Sırtınızın görünüşünden ne sıklıkla rahatsız oldunuz?	3,11	,786	236
Vücudunuzun görünümündeki değişikliklerden ne sıklıkla endişe duydunuz?	3,00	,848	236
Yardım almadan kendi başınıza yaşayabileceğinizden ne sıklıkla emin oldunuz?	1,83	,842	236
Günlük aktiveleriniz için ne sıklıkla başkalarının yardımına güvenmek zorunda kaldınız?	3,60	,951	236
Gelecekte kendinize bakamayabileceğinizden ne sıklıkla endişe duydunuz?	2,49	,843	236

Faktör varyans analizi, verilerin “özdeğerler istatistiği” ve “faktörlerin varyansı açıklama güçleri” değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. Çalışmada, başlangıç özdeğerleri neticesi istatistiği anlamda anlamlı bulunan faktörler belirlenmiştir. Özdeğerler istatistik neticesi 1’den büyük olan 7 faktör tespit edilmiştir. Faktör analizi sonrası ölçek maddeleri 7 faktöre indirgenmiştir. 7 faktör ile toplam varyansın açıklanma oranı %70,621 olarak elde edilmiş olup, birinci faktörün toplam varyansı açıklama oranının %13,410; ikinci faktörün toplam açıklama oranının %24,921; üçüncü faktörün açıklama oranının %35,928, diğerleri de sırasıyla %45,397, %54,435, %63,315, %70,621 olarak bulunmuştur. Tablo 30’de ve tablo 31’te gösterilmiştir.

Tablo 30. Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin için Başlangıç Özdeğerleri ve faktör analizi sonuçları

Açıklanan Toplam Varyans OPAQ-SV									
Kompo nent	Başlangıç Özdeğerleri			Karesel Yüklerin Ekstraksiyon Toplamları			Karesel Yüklerin Rotasyon Toplamları		
	Total	Varyans %	Kümülatif %	Total	Varyans %	Kümülatif %	Total	Varyans %	Kümülatif %
1	13,798	40,581	40,581	13,798	40,581	40,581	4,559	13,410	13,410
2	3,157	9,287	49,868	3,157	9,287	49,868	3,914	11,511	24,921
3	1,892	5,566	55,434	1,892	5,566	55,434	3,742	11,007	35,928
4	1,624	4,776	60,210	1,624	4,776	60,210	3,220	9,469	45,397
5	1,359	3,996	64,206	1,359	3,996	64,206	3,073	9,038	54,435
6	1,164	3,422	67,628	1,164	3,422	67,628	3,019	8,880	63,315
7	1,018	2,993	70,621	1,018	2,993	70,621	2,484	7,306	70,621
8	,970	2,852	73,474						
9	,903	2,657	76,131						
10	,810	2,383	78,514						
11	,706	2,076	80,591						
12	,639	1,878	82,469						
13	,611	1,797	84,266						
14	,569	1,675	85,940						
15	,541	1,591	87,531						
16	,481	1,415	88,946						
17	,420	1,235	90,181						
18	,380	1,118	91,299						
19	,328	,965	92,264						
20	,321	,943	93,208						
21	,307	,903	94,111						
22	,290	,854	94,964						
23	,271	,798	95,762						
24	,259	,761	96,522						
25	,237	,698	97,220						
26	,190	,560	97,780						
27	,179	,526	98,306						
28	,169	,497	98,803						
29	,142	,417	99,220						
30	,086	,252	99,472						
31	,072	,211	99,684						
32	,060	,177	99,861						
33	,028	,084	99,944						
34	,019	,056	100,000						
Ekstraksiyon Yöntemi: Temel Bileşen Analizi									

Tablo 31. Türkçe OPAQ-SV İle İlgili Maddelerin Faktör Yükleri

Faktör Adı	Soru İfadesi	Faktör I	Faktör II	Faktör III	Faktör IV	Faktör V	Faktör VI	Faktör VII	Faktör Açıklama Oranı (Varyans Değerleri)
MOBİLİZASYON	1 Günlük alışveriş veya getir-götür işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?	-,629							%13,410
	2 Günün çoğunda ne sıklıkla yatakta veya sandalyede yattınız?	,500							
	6 Ne sıklıkla bir blok yürümekte veya bir kat merdiven çıkmakta zorlandınız?	,460							
	7 Yürürken ne sıklıkla baston, koltuk değneği, yürüteç veya refakatçi kullanmanıza ihtiyaç duyduunuz?	,575							
	1 Giyinmekte zorlandığınız için giydiğiniz kıyafetlerin türünü değiştirmek zorunda kaldınız mı?	,455							
	1 Yardımsız yemek pişirmek gibi hafif ev işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?	-,675							
	3								
	1 Günlük işlerinizi evde, gönüllü olarak, okulda veya ücretli bir işte ne sıklıkla yapabildiniz?	-,692							
	5								
	32 Yardım almadan kendi başınıza yaşayabileceğinizden ne sıklıkla emin oldunuz?	-,702							
GÜNLÜK AKTİVİTELER	33 Günlük aktiviteleriniz için ne sıklıkla başkalarının yardımına güvenmek zorunda kaldınız?	,648							% 11,511
	16 Ne sıklıkla yatağa girmekte veya yataktan çıkmakta zorluk yaşıyorsunuz?	,675							
	17 Sandalyeye otururken veya kalkarken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	,877							
	18 Tuvalete girmekte veya tuvaletten çıkmakta ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	,867							
KORKU	19 Arabalara veya toplu taşıma araçlarına binerken veya inerken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?	,860							%11,007
	2 Ne sıklıkla düşeceğinizden korkunuz?		,831						
	0								
	2 Bir kemiğinizi yanlışlıkla çatlatmaktan veya kırmaktan ne sıklıkla korkunuz?		,865						
	1								
	2 Ne sıklıkla dengenizi kaybettiğinizi hissettiniz?		,381						
	2 Ne sıklıkla Merdivenleri çıkarken veya inerken tırabzan veya başka bir destek kullandınız?		,564						
SIRAĞIRISI	2 Düşme korkunuz ne sıklıkla yapmak istediğiniz şeyi yapmanıza engel oldu?		,634						%9,469
	4								
	3 Gelecekte kendinize bakamayabileceğinizden ne sıklıkla endişe duyduunuz?		,627						
SIRAĞIRISI	5 Ne sıklıkla esneme, kaldırma veya eğilmedesorum yaşadınız?		,421						%9,469
	2 Ne sıklıkla sırt ağrınız veya sancınız oldu?		,743						
	5								
SIRAĞIRISI	2 Genelde yaşadığınız sırt ağrısını veya sancınızı nasıl tanımlarsınız?		,618						%9,469
	6								

	2	Ne sıklıkla uyandığınız andan itibaren	,652	
	7	sırtınızı bir saatten fazla tutulmuş hissettiniz?		
	2	Ne sıklıkla sırt ağrısı veya sancınız yapmak	,663	
	8	istediğinizi yapmanıza engel oldu?		
YÜRÜME	3	Yapmak istediğiniz sporları ve oyunları ne	-,781	%9,038
	4	sıklıkla yapabildiniz?		
	4	Ne sıklıkla yapmanız gereken kadar yürüyebildiniz?	-,715	
BAĞIMSIZLIK	1	Elektrik süpürgesi yapmak gibi ağır ev	-,654	%8,880
	4	işlerini ne sıklıkla yardımsız yapabildiniz?		
	8	Bir çift çorabı ve/veya iç çamaşırını kolayca giyebilir veya çıkarabilir misiniz?	-,711	
BAĞIMSIZLIK	9	Saçınızı kolayca tarayabilir, fırçalayabilir veya şekillendirebilir misiniz?	-,829	%7,306
	1	Başınızın üzerindeki seviyede bulunan	-,832	
	0	raflara kolayca ulaşabiliyor musunuz?		
VÜCUT ŞEKLİ	1	Banyo yapma şeklinizi değiştirmek zorunda	,497	%7,306
	1	kaldınız mı?		
	2	Giysileri denerken vücudunuzda	,727	
	9	değişikliklerin ne sıklıkla farkındaydınız?		
VÜCUT ŞEKLİ	3	Sırtınızın görünüşünden ne sıklıkla rahatsız	,661	
	0	oldunuz?		
VÜCUT ŞEKLİ	3	Vücudunuzun görünümünde	,762	
	1	değişikliklerden ne sıklıkla endişe duydunuz?		
TOPLAM VARYANS				% 70,62

Varimax metodu, faktör analizlerinde en çok kullanılan yöntemdir. Varimax metoduyla döndürme işleminin amacı, birbiri ile ilişkileri olan maddeleri bir araya getirmek olup bunun için faktör analizinde döndürme (rotasyon) uygulanır. Faktör döndürülmesi sonucunda ölçek maddeleri 7 faktörde anlamlı bir şekilde gruplandırılmış olup her faktör farklı farklı maddeleri içermektedir.

OPAQ-SV ölçeğin güvenirliliği için bakılan yöntemler; iç tutarlılık katsayısı hesaplanması ve test-tekrar test güvenirliğinin yapıldığı değerlendirilmelerdir. OPAQ-SV ölçeği için Cronbach's Alpha değeri 0,722 olarak bulunmuştur.

Tablo32. Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin güvenirlilik işleme özeti sonuçları
Güvenirlilik işleme özeti

		N	%
Vakalar	Geçerli	236	99,2
	Hariç tutulan	2	,8
	Total	238	100,0

Tablo33. Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin güvenirlilik istatistiği sonuçları

Cronbach's Alpha	Güvenirlilik İstatistikleri		Öge sayısı
	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı	Cronbach's Alpha	
,722		,673	34

Yedi alt boyutunun iç tutarlılıkları ise Faktör 1 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,759, faktör 2 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,954, faktör 3 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,855, faktör 4 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,824, faktör 5 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,752, faktör 6 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,923, faktör 7 alt boyutunun Cronbach α sonucu 0,775 olduğu bulunmuştur.

OPAQ-SV ölçeğinin güvenirliği için test-retest yöntemi kullanılmıştır ve değerlendirilmesinde faktörlerin korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. İlk uygulamada 238 hastaya uygulanan ölçek, ölçeği ikinci kez uygulamayı kabul eden 63 kişiye iki hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Test-retest güvenirliği için ICC değeri 0,990 olarak yüksek bir değer bulunmuştur.

Tablo34. Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin ilk ve son testlerinin tanımlayıcı istatistik özeti sonuçları

Retest Durumu		Opaq Top.	Retest opa Top.	Hasta Yaşı	Boyut 1	Boyut 2	Boyut 3	Boyut 4	Boyut 5	Boyut 6	Boyut 7
Yapılan	Ort.	106,17	106,11	67,84	26,71	17,31	17,88	17,38	11,11	3,58	12,26
	N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	Std	8,64	8,56	7,38	1,87	3,23	4,35	3,811	2,09	1,69	2,00
	Medyan	107,00	106,00	67,00	27,00	20,00	17,00	17,00	11,00	3,00	12,00
	Min	85,00	85,00	55	22,00	8,00	8,00	10,00	6,00	3,00	9,00
	Max	123,00	122,00	87	30,00	20,00	27,00	25,00	14,00	9,00	16,00
Yapılmayan	Ort.	107,15		66,48	17,90	17,80	16,65	17,62	10,90	4,21	13,67
	N	173		175	175	175	175	174	175	175	175
	Std	10,51		7,75	4,80	3,68	4,60	4,18	2,58	2,23	2,32
	Medyan	108,00		67,00	22,00	20,00	16,00	18,00	11,00	3,00	14,00
	Min	81,00		38	9,00	4,00	8,00	7,00	3,00	3,00	7,00
	Max	130,00		82	33,00	20,00	29,00	25,00	15,00	15,00	19,00
Total	Ort.	106,41	106,11	66,84	26,71	17,67	16,97	17,56	10,95	4,05	13,30
	N	236	63	238	63	238	238	237	238	238	238
	Std	10,04	8,56	7,66	1,87	3,56	4,56	4,08	2,46	2,11	2,32
	Medyan	107,0	106,0	67,00	27,00	20,00	16,00	18,00	11,00	3,00	13,00
	Min	81,00	85,00	38	22,00	4,00	8,00	7,00	3,00	3,00	7,00
	Max	130,0	122,0	87	30,00	20,00	29,00	25,00	15,00	15,00	19,00

Tablo35. Türkçe OPAQ-SV ölçeği ve EuroQol ölçeğinin Tanımlayıcı istatistik özeti

Retest Durumu		EQ Genel Durum Skoru (0-100 Arası)	Eq5d Genel Durum Skoru retest (0-100 Arası)	Eq5d Toplam	Eq5d retest Toplam	Opaq Toplam	Retest opaq Toplam	Hastanın Yaşı	Boyut 1	Boyut 2	Boyut 3	Boyut 4	Boyut 5	Boyut 6	Boyut 7
Yapılan	Ortalama	56,51	58,57	8,17	8,22	106,17	106,11	67,84	26,71	17,31	17,88	17,38	11,11	3,58	12,26
	N	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	Std	15,674	17,835	1,37	1,38	8,64	8,56	7,38	1,87	3,23	4,35	3,811	2,09	1,69	2,00
	Medyan	60,00	60,00	8,00	8,00	107,00	106,00	67,00	27,00	20,00	17,00	17,00	11,00	3,00	12,00
	Min	30	30	5,00	5,00	85,00	85,00	55	22,00	8,00	8,00	10,00	6,00	3,00	9,00
	Max	80	90	11,00	11,00	123,00	122,00	87	30,00	20,00	27,00	25,00	14,00	9,00	16,00
Yapılmayan	Ortalama	60,94		8,20		107,15		66,48	17,90	17,80	16,65	17,62	10,90	4,21	13,67
	N	175		175		173		175	175	175	175	174	175	175	175
	Std	17,927		1,61		10,51		7,75	4,80	3,68	4,60	4,18	2,58	2,23	2,32
	Medyan	60,00		8,0000		108,00		67,00	22,00	20,00	16,00	18,00	11,00	3,00	14,00
	Min	10		5,00		81,00		38	9,00	4,00	8,00	7,00	3,00	3,00	7,00
	Max	100		15,00		130,00		82	33,00	20,00	29,00	25,00	15,00	15,00	19,00
Total	Ortalama	59,77	58,57	8,19	8,22	106,41	106,11	66,84	26,71	17,67	16,97	17,56	10,95	4,05	13,30
	N	238	63	238	63	236	63	238	63	238	238	237	238	238	238
	Std	17,43	17,83	1,55	1,38	10,04	8,56	7,66	1,87	3,56	4,56	4,08	2,46	2,11	2,32
	Medyan	60,00	60,00	8,00	8,00	107,0	106,00	67,00	27,00	20,00	16,00	18,00	11,00	3,00	13,00
	Min	10	30	5,00	5,00	81,00	85,00	38	22,00	4,00	8,00	7,00	3,00	3,00	7,00
	Max	100	90	15,00	11,00	130,0	122,00	87	30,00	20,00	29,00	25,00	15,00	15,00	19,00

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda 1993 yılında Silverman ve Mason tarafından osteoporoz olan postmenopozal kadınlarda kırığı değerlendiren ayırt edici bir ölçek olan “Osteoporoz Değerlendirme Anketi Kısa Formu” ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirliği araştırılmıştır. Silverman ve Mason tarafından Amerika’da 1993 senesinde yaptıkları çalışmada ölçek geliştirilmiş geçerli ve güvenilir bulunmuştur.

Geçerlilik, ölçülmesi amaçlanan niteliğin amaca uygun bir şekilde ölçülebilme derecesidir. Bir başka deyişle varsayımların, öngörülerin, tahminlerin ölçek puanları ile örtüşmesidir. Bu süreçte geliştirilen ölçeğin sonuçlarının, elde edilen verilerin bilimsel verilerle benzerlik gösterdiğine dair kanıtlar elde edilmeye çalışılır. Güvenilirlik, bir ölçeğin hata payını en aza indirgeyerek, tekrar tekrar yapılan ölçümlerde benzer ve tutarlı sonuç elde edebilmesidir. Çalışmanın geçerliliğinin yüksek olması bir ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösterirken, güvenilirliğin yüksek olması, geçerlilik konusunda bilgi vermez .(199, 200)

Çalışmada Türkçe OPAQ-SV ölçeğinin geçerlilik durumunu değerlendirmek amacıyla yapı geçerliliği, içerik ve dil geçerliliği araştırılmıştır. Güvenilirlik analizi olarak ise madde-toplam korelasyonları, test-tekrar test, cronbach alfa analizi yapılmıştır. Yaptığımız bu analizler neticesinde, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği olan bir ölçek olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda yapı geçerlilik analizi olarak faktör analizleri kullanılmıştır. Faktör analizi yöntemi, aralarında bağlantı olduğu düşünülen birçok değişkenin aralarındaki bağlantının yorumlanmasını ve bu bağlantının anlaşılmasını kolaylaştırmak için sayıca daha az sayıdaki boyutlara (faktör) indirmeyi sağlayan çok değişkenli bir istatistik yöntemidir (201). Verilerin faktör analizi ile geçerliliğin tespitinde Bartlett Sphericity ve Kaiser Meyer Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. Ayrıca verilerin dağılımlarının normal olup olmadığının tespiti için; aritmetik ortalama, çarpıklık, medyan, basıklık, çarpıklık ve standart sapma gibi değerlere bakılmıştır.

KMO analizi örneklem yeterliliğini tespit etmek için kullanılır. Bu analiz ile bulunan sonuç 1'e ne kadar yakınsa sonucun o derece mükemmel olduğu varsayılmaktadır. 0,50'nin altında bir sonuç elde edildiyse test geçersiz sayılmaktadır (202). KMO değeri; <0.50 ise zayıf olduğu, 0.50 -0.70 arasında ise orta düzey, 0.70-0.80 arasında ise iyi derecede, 0.80- 0.90 ise çok iyi düzeyde, >0.90 ise mükemmel şeklinde yorumlanabilir. Çalışmamızdaki faktör analizi uygunluğu amacıyla yapılan KMO testi sonucu 0,907 olarak bulunmuş ve bu değer örneklem büyüklüğü faktör analizi için “ **mükemmel** ” düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (203).

Çalışmanın verilerinin çok değişkeni bulunan normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi içinse Bartlett testi uygulanır. Bartlett Sphericity testinin sonucun anlamlı elde edilmesi, verilerin çok değişkeni bulunan normal dağılımdan elde edildiğini düşündürür. Bizim çalışmamızda Bartlett testi sonucu ise $p < 0,001$ olarak bulunmuştur. Bu durum çalışmanın faktör analizi için örneklem büyüklüğünün yeterli, toplanan verilerin ise analiz yapılabilmesi için uygun olduğunu göstermektedir (204, 205).

Veri örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğu yeterli olduğu belirlendikten sonra faktörler tespit edilir. Faktör belirlenmesinde, maddeler arasındaki bağlantıları en yüksek derecede temsil edecek olan faktör belirlenmesi amaçlanır. Bir ölçüm aracının temsil yeteneğinin yüksek olduğunu gösteren, diğer bir ifadeyle ölçülmek istenilen özelliğin ne kadar doğru ölçüldüğünü gösteren veri, açıklanan toplam varyansın %50'nin üzerinde olmasıdır (206). Elde edilen veriler incelendiğinde faktör analizi sonrası ölçek maddeleri 7 faktöre indirgenmiştir. 7 faktör ile toplam varyansın açıklanma oranı %70,621 olarak elde edilmiş olup, birinci faktörün toplam varyansı açıklama oranı %13,410; ikinci faktörün toplam açıklama oranı %24,921; üçüncü faktörün açıklama oranı %35,928, diğerleri de sırasıyla %45,397, %54,435, %63,315, %70,621 olarak bulunmuştur. Bu sonuç çalışmamızın geçerliliğinin olduğunu göstermektedir.

Faktörlerin isimlendirilmesiyle faktörler belirlendikten sonra çıkan sonuçlara göre maddelerin ağırlıklı olarak yığıldıkları faktörler baz alınarak ve maddelerin oluşturdukları anlamlara göre yapılır (206). Yapılan faktör analizi sonucunda 1,2,6,7,12,13,15,32,33 maddeler birinci faktör; 16,17,18,19 maddeler ikinci faktör; 20,21,22,23,24,34 maddeler üçüncü faktör, 5,25,26,27,28 maddeler dördüncü faktör; 3,4,14 maddeler beşinci faktör,

8,9,10 maddeler altıncı faktör; 11,29,30,31 maddeler yedinci faktör altında toplanmıştır. Bu çalışmada kullanılan ölçeğin faktör yapısının güçlü olduğu belirlenmiştir.

Ölçeği oluşturan faktörler kararlaştırıldıktan sonra, faktörlerde yer alan sorulardan yola çıkarak her faktöre ilişkili olabileceği boyut başlığı tayin edilmeye çalışılmıştır. Buna göre de isimlendirilmeler yapılmıştır. Faktör yüklerine bakılıp yüksek olan maddelerden yola çıkılarak I. Faktör altında bulunan maddelere **“Mobilizasyon”** ismi verilmiştir. Aynı mantıkla II. Faktör altında saptanan maddelere **“Günlük Aktiviler”** ve yine III. Faktör altında bulunan maddelere **“Korku”**, IV. Faktör **“Sırt Ağrısı”**, V. Faktör altında bulunan maddelere **“Yürüme”**, VI. Faktör grubunda bulunan sorulara **“Bağımsızlık”**, VII. Faktör grubunda toplanan sorulardan **“Vücut Şekli ”** boyutu başlığıyla ifade edilmiştir.

Güvenilirlik ölçütü olan iç tutarlılık analizi sıklıkla Cronbach Alpha katsayısı ile değerlendirilir. Maddelerin kendi aralarındaki tutarlı ve benzer özelliği ölçen maddeler olması alfa katsayısının ne kadar yüksek olmasıyla anlaşılacakla birlikte; $0 \leq \alpha < 0,40$ ise güvenilir değil, $0,40 \leq \alpha < 0,60$ aralığında ise düşük $0,60 \leq \alpha < 0,80$ aralığında ise oldukça iyi güvenilirlikte, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığında ise yüksek güvenilirliğe sahip şeklinde sonuca varılır (207). Çalışmamızın Cronbach Alpha değeri 0,722 (%72,2) bulunmuştur. Faktör 1 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,759, faktör 2 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,954, faktör 3 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,855, faktör 4 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,824, faktör 5 alt boyutunun Cronbach α 0,752, faktör 6 alt boyutunun Cronbach α değeri 0,923, faktör 7 alt boyutunun Cronbach α değerinin 0,775 olduğu bulundu. Bu sonuçlar ile birlikte faktör 1, faktör 5 ve faktör 7’yi oldukça güvenilirlikte; faktör 2, faktör 3, faktör 4 ve faktör 6 için ise yüksek güvenilirlikte olduğunu göstermektedir. Çalışmamızın iyi güvenilir olduğu Cronbach Alpha değerin 0,70’in üzerinde oluşuyla gösterilmiştir. Ölçeği geliştiren Silverman ve arkadaşlarının çalışmasında ise Cronbach Alpha değeri 0,86 (%86) bulunmuştur.

Güvenilirlik analizlerinde ölçek güvenilirliği ile ilgili başka bir inceleme madde korelasyon katsayısıdır. Testin toplam puanı ile test maddelerinden alınan puanlar arasındaki bağlantıyı açıklar. Ölçeğin her bir maddesinin anketten çıkarıldığı durumda, Cronbach alpha üzerinde oluşturduğu değişiklikler incelendiğinde, cronbach alfa değeri üzerinde anlamlı değişikliğe yol açan madde bulunmadığı görülmüştür. Dolayısıyla herhangi bir sorunun ölçek dışına çıkarılması gerekmemiştir.

Güvenilirlik analizi incelemelerinden bir diğeri test-retest analizidir. Bu yöntemde söz konusu ölçme aracı, belli bir zaman aralığında, aynı koşullarda ve aynı denek grubuna iki kez uygulanmaktadır. Test-retest yöntemiyle iki uygulamadan elde ettiğimiz ölçüm değerleri ölçeğin güvenirlik katsayısı ve korelasyon katsayısıdır (208). İki uygulama arasında geçmesi gereken süre hakkında farklı görüşler belirtilse de 2 ila 4 hafta bir sürenin uygun olduğu genel kabul görmektedir (209). Korelasyon katsayısı değeri “r” ile simgelenir ve değer aralığı -1 ile +1 arasındadır. İlişki yok demek $r=0.00$ durumunda olur, r değeri 0.01- 0.29 ise düşük düzeyde ilişki şeklinde, r değeri 0.30 - 0.70 ise orta düzeyde olan ilişki şeklinde , r değeri 0.71 - 0.99 yüksek düzeyde olan ilişki ve r değeri 1.00 ise mükemmel ilişki vardır şeklinde yorumlanmaktadır (210). Güvenilirlik analizini açısından yapılan test-tekrar test korelasyon Pearson katsayısı çalışmada 0,990 (%99) ve $p=0,683$ anlamlı bulunmuştur.

Osteoporoz Değerlendirme Anketi Kısa Formunun Türkçe uyarlaması sonucu hem geçerlilik hem de güvenirlik açısından iyi sonuçlar elde ettik. Güvenirlik açısından test-tekrar test popülasyonunda 63 kişiye ulaştık. Bunlar çalışmamızın olumlu yönlerini oluşturmaktadır. Çalışmamızda ulaştığımız örnekleme verileri uygun şekilde doldurmayan ve çalışma dışında bırakılan olmamıştır. Yaptığımız çalışmada katılımcıların yaşı en küçük olanı 38 ve en büyük olanı 87’dir. Yaş aralığının çok geniş olması çalışmamızın olumsuz tarafı olarak gösterilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamızda seçilen örneklem ve yöntemle alakalı bazı sınırlılıklar mevcuttur. Ölçek geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının istatistiksel analizlerinin içerdiği çok sayıda parametre ve faktör analizleri göz önünde bulundurulduğunda örneklem sayısının az olması kısıtlılıklardan biri olarak düşünülebilir. Bu nedenle araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların çok daha büyük popülasyonlarda doğrulanmaya ihtiyacı vardır. Çalışmamızın kesitsel ve tek merkezli olması da bir diğer kısıtlılıktır. Çalışmamızda ölçek geçerlilik ve güvenilirlik verilerinin tam olarak karşılaştırılmalı değerlendirilmesi için mevcut eşdeğer ölçek olmaması yanı sıra tek bir görüşmeci olması sebebiyle görüşmeciler arası güvenilirliğinin değerlendirilmemesi diğer kısıtlılıklar olarak değerlendirilebilir.

Çalışmada orijinal dili İngilizce olan osteoporoz hastaların yaşam kalitesine ilişkin tasarlanan OPAQ-SV ölçeğinin Türkçe uyarlaması yapılmış ve geçerlilik ve güvenilirlik analizleri test edilmiştir. Çalışmanın en önemli sonucu; Osteoporoz değerlendirme kısa formunun Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Türkiye toplumunda postmenopozal kadın hastalarda osteoporoz ve yaşam kalitesini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğudur.

Osteoporoz Birinci basamakta sıkça karşılaşılan ve takibi de Birinci basamakta yaygın olarak yapılan bir sağlık sorunudur. Aile hekimleri Birinci basamak sağlık hizmeti sunarken kırıklı hastayı ayırt etmekte büyük zorluk yaşamakta ve hastaların yaşam kaliteleri kırıklara bağlı azalmaktadır. Bununla beraber Birinci basamakta hizmet veren radyoloji ünitelerinin sayısı son derece azdır ve hastaların, hekimlerin radyoloji ünitelerine ulaşımı kısıtlıdır. OPAQ-SV Birinci basamakta osteoporoz hastasının takibinde kırığı olan osteoporoz hastasını ayırt etmede ve tanısı koymada kolaylık sağlamaktadır. Böyle bir form aracılığı ile Birinci basamakta takip edilmekte olan osteoporoz hastalarında kırık gelişiminin ayırt edilmesi kolaylaşacak, bu hastalara sunulan sağlık hizmeti geliştirilecek ve hastaların hayat kalitelerinde düşüşler olmayacaktır. Böylece tanısı ayrılmamış osteoporotik hasta grubunda kırık hastaları tespit edilerek ileri tedavileri mümkün olacaktır. Tüm bunlar göz önüne alındığı zaman bu ölçeğin güvenle ihtiyaç durumunda kullanılmasını tavsiye ediyoruz.

7.KAYNAKLAR

1. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2014;25(10):2359-81.
2. Cooper C, Campion G, Melton LJ, 3rd. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int*. 1992;2(6):285-9.
3. 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. *Osteoporos Int*. 2012;23(3):949-55.
4. Crafa P, Russo M, Miraglia C, Barchi A, Moccia F, Nouvenne A, et al. From Sidney to OLGA: an overview of atrophic gastritis. *Acta Biomed*. 2018;89(8-s):93-9.
5. Johnston CB, Dagar M. Osteoporosis in Older Adults. *Med Clin North Am*. 2020;104(5):873-84.
6. Office of the Surgeon G. Reports of the Surgeon General. Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General. Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US); 2004.
7. Albayrak I, Aydogmus M, Ozerbil OM, Levendoglu F. The association between bone mineral density, quality of life, quality of sleep and fatigue. *Acta Clinica Belgica*. 2016;71(2):92-8.
8. Clarke B. Normal bone anatomy and physiology. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*. 2008;3(Suppl 3):S131.
9. Osteoporoz AA. Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu. 15. Baskı, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Ankara. 2020:119-28.
10. Mora S, Gilsanz V. Establishment of peak bone mass. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2003;32(1):39-63.
11. Armas LA, Recker RR. Pathophysiology of osteoporosis: new mechanistic insights. *Endocrinology and Metabolism Clinics*. 2012;41(3):475-86.
12. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int*. 1994;4(6):368-81.
13. Sasser P, Jennifer R. Aging bones: A short history of osteoporosis, by Gerald N. Grob: Baltimore, MD, The Johns Hopkins University Press, 2014, \$24.95 (paperback), 304 pages, ISBN-13: 978-1421413181. Taylor & Francis; 2016.
14. Rosen CJ. The epidemiology and pathogenesis of osteoporosis. 2015.

15. Wright NC, Looker AC, Saag KG, Curtis JR, Delzell ES, Randall S, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res.* 2014;29(11):2520-6.
16. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2006;17(12):1726-33.
17. Harvey N, Dennison E, Cooper C. Osteoporosis: impact on health and economics. *Nat Rev Rheumatol.* 2010;6(2):99-105
18. Health UDo, Services H. Bone health and osteoporosis: a report of the Surgeon General. Rockville, MD: US Department of health and human Services, office of the surgeon General. 2004;87.
19. Burge R, Dawson- Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A. Incidence and economic burden of osteoporosis- related fractures in the United States, 2005–2025. *Journal of bone and mineral research.* 2007;22(3):465-75.
20. Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos.* 2013;8(1):137.
21. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. *Br Med Bull.* 2020;133(1):105-17.
22. Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, El-Hajj Fuleihan G. Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 2017;28(5):1531-42.
23. Cheng SY, Levy AR, Lefaivre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review. *Osteoporos Int.* 2011;22(10):2575-86.
24. Melton LJ, 3rd, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Therneau TM, Amin S. Long-term mortality following fractures at different skeletal sites: a population-based cohort study. *Osteoporos Int.* 2013;24(5):1689-96.
25. Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *Jama.* 2009;301(5):513-21.
26. Dalsky GP, Stocke KS, Ehsani AA, Slatopolsky E, Lee WC, Birge SJ, Jr. Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. *Ann Intern Med.* 1988;108(6):824-8.
27. Riggs BL, Melton LJ, 3rd. Involutional osteoporosis. *N Engl J Med.* 1986;314(26):1676-86.

28. Johnell O, Kanis J. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2005;16 Suppl 2:S3-7.
29. Nguyen TV, Eisman JA, Kelly PJ, Sambrook PN. Risk factors for osteoporotic fractures in elderly men. *Am J Epidemiol*. 1996;144(3):255-63.
30. Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet*. 1999;353(9156):878-82.
31. Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest*. 2005;115(12):3318-25.
32. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Jama*. 2001;285(6):785-95.
33. Pantsulaia I, Trofimov S, Kobylansky E, Livshits G. Contribution of the familial and genetic factors on monocyte chemoattractant protein-1 variation in healthy human pedigrees. *Cytokine*. 2005;32(2):117-23.
34. KIŞLAK P, Fatma G. Osteoporoz ve Tedavisi. *Lectio Scientific*. 2019;3(1):1-18.
35. Taşan E. Normal kemik yapım-yıkım döngüsü ve osteoporozun patogenezi. İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Osteoporoz Sempozyumu, İstanbul. 1999:17-32.
36. Seeman E, Delmas PD. Bone quality--the material and structural basis of bone strength and fragility. *N Engl J Med*. 2006;354(21):2250-61.
37. Theill LE, Boyle WJ, Penninger JM. RANK-L and RANK: T cells, bone loss, and mammalian evolution. *Annu Rev Immunol*. 2002;20:795-823.
38. Al Saedi A, Stupka N, Duque G. Pathogenesis of Osteoporosis. *Handb Exp Pharmacol*. 2020;262:353-67.
39. Clarke B. Normal bone anatomy and physiology. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3 Suppl 3(Suppl 3):S131-9.
40. Seeman E, Hopper JL. Genetic and environmental components of the population variance in bone density. *Osteoporos Int*. 1997;7 Suppl 3:S10-6.
41. Shore SW, Unnikrishnan GU, Hussein AI, Morgan EF. Bone biomechanics. CRC Press: Boca Raton, FL, USA. 2013:3-47.
42. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
43. Sozen T, Gogas Yavuz D, Akalın A. Metabolik kemik hastalıkları tanı ve tedavi kılavuzu. *Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği*. 2014;1:19-27.

44. Barnsley J, Buckland G, Chan PE, Ong A, Ramos AS, Baxter M, et al. Pathophysiology and treatment of osteoporosis: challenges for clinical practice in older people. *Aging Clin Exp Res.* 2021;33(4):759-73.
45. Marini F, Cianferotti L, Brandi ML. Epigenetic Mechanisms in Bone Biology and Osteoporosis: Can They Drive Therapeutic Choices? *Int J Mol Sci.* 2016;17(8).
46. Küçükçakır N. Postmenopozal Osteoporozlu Kadınlarda Pilates Egzersizlerinin Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi Uzerine Etkinliği: Bursa Uludag University (Turkey); 2011.
47. Recker R, Lappe J, Davies K, Heaney R. Characterization of perimenopausal bone loss: a prospective study. *J Bone Miner Res.* 2000;15(10):1965-73.
48. Cenci S, Toraldo G, Weitzmann MN, Roggia C, Gao Y, Qian WP, et al. Estrogen deficiency induces bone loss by increasing T cell proliferation and lifespan through IFN-gamma-induced class II transactivator. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2003;100(18):10405-10.
49. Bachrach LK. Acquisition of optimal bone mass in childhood and adolescence. *Trends Endocrinol Metab.* 2001;12(1):22-8.
50. Manolagas SC. From estrogen-centric to aging and oxidative stress: a revised perspective of the pathogenesis of osteoporosis. *Endocr Rev.* 2010;31(3):266-300.
51. Russell SJ, Kahn CR. Endocrine regulation of ageing. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2007;8(9):681-91.
52. Bashir A, Mak YT, Sankaralingam S, Cheung J, McGowan NW, Grigoriadis AE, et al. Changes in RANKL/OPG/RANK gene expression in peripheral mononuclear cells following treatment with estrogen or raloxifene. *Steroids.* 2005;70(13):847-55.
53. Seeman E. Pathogenesis of bone fragility in women and men. *Lancet.* 2002;359(9320):1841-50.
54. Seeman E. Periosteal bone formation--a neglected determinant of bone strength. *N Engl J Med.* 2003;349(4):320-3.
55. Manolagas SC, O'Brien CA, Almeida M. The role of estrogen and androgen receptors in bone health and disease. *Nat Rev Endocrinol.* 2013;9(12):699-712.
56. Jeon SM, Shin EA. Exploring vitamin D metabolism and function in cancer. *Exp Mol Med.* 2018;50(4):1-14.
57. Polzonetti V, Pucciarelli S, Vincenzetti S, Polidori P. Dietary Intake of Vitamin D from Dairy Products Reduces the Risk of Osteoporosis. *Nutrients.* 2020;12(6).
58. Khazai N, Judd SE, Tangpricha V. Calcium and vitamin D: skeletal and extraskeletal health. *Curr Rheumatol Rep.* 2008;10(2):110-7.

59. Shapses SA, Pop LC, Wang Y. Obesity is a concern for bone health with aging. *Nutr Res.* 2017;39:1-13.
60. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int.* 2016;27(1):367-76.
61. Naot D, Cornish J. The role of peptides and receptors of the calcitonin family in the regulation of bone metabolism. *Bone.* 2008;43(5):813-8.
62. Potts JT. Parathyroid hormone: past and present. *J Endocrinol.* 2005;187(3):311-25.
63. Heaney RP, Recker RR, Saville PD. Nutrition classics. The Journal of Laboratory and Clinical Medicine, Volume 92, 1978: Menopausal changes in calcium balance performance. *Nutr Rev.* 1983;41(3):86-9.
64. Gogakos AI, Duncan Bassett JH, Williams GR. Thyroid and bone. *Arch Biochem Biophys.* 2010;503(1):129-36.
65. Hippisley-Cox J, Coupland C. Predicting risk of osteoporotic fracture in men and women in England and Wales: prospective derivation and validation of QFractureScores. *Bmj.* 2009;339:b4229.
66. rajah S, Rabier B, Boyde A, Howell PG, et al. Thyroid hormone excess rather than thyrotropin deficiency induces osteoporosis in hyperthyroidism. *Mol Endocrinol.* 2007;21(5):1095-107.
67. Aubin JE, Bonnellye E. Osteoprotegerin and its ligand: a new paradigm for regulation of osteoclastogenesis and bone resorption. *Osteoporos Int.* 2000;11(11):905-13.
68. Downey PA, Siegel MI. Bone biology and the clinical implications for osteoporosis. *Phys Ther.* 2006;86(1):77-91.
69. Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clin Proc.* 2002;77(5):453-68.
70. Clarke BL, Khosla S. Physiology of bone loss. *Radiol Clin North Am.* 2010;48(3):483-95.
71. Riggs BL, Khosla S, Melton III LJ. The type I/type II model for involutional osteoporosis: update and modification based on new observations. *Osteoporosis.* 2001:49-58.
72. G K. Osteoporozda kemik kalitesi. Kutsal YG, editör Görüntüleme Yöntemleri'nde Ankara, Güneş Kitabevi Ltd Şti. 2004:193-212.

73. McLendon AN, Woodis CB. A review of osteoporosis management in younger premenopausal women. *Womens Health (Lond)*. 2014;10(1):59-77.
74. Burch J, Rice S, Yang H, Neilson A, Stirk L, Francis R, et al. Systematic review of the use of bone turnover markers for monitoring the response to osteoporosis treatment: the secondary prevention of fractures, and primary prevention of fractures in high-risk groups. *Health Technol Assess*. 2014;18(11):1-180.
75. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Cmaj*. 2002;167(10 Suppl):S1-34.
76. Pouillès JM, Trémollières FA, Ribot C. Osteoporosis in otherwise healthy perimenopausal and early postmenopausal women: physical and biochemical characteristics. *Osteoporos Int*. 2006;17(2):193-200.
77. Sel SK, Kasap H. Osteoporoz ve ilişkili genler: vdr, esr ve colla1. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2011;20(4):246-69.
78. Uitterlinden AG, Zillikens MC, Rivadeneira F. Genetic determinants of osteoporosis. *Osteoporosis: Elsevier*; 2013. p. 563-604.
79. Tural Ş, Kara N, Alaylı G. Osteoporoz Genetiği. *Turkish Journal of Osteoporosis/Turk Osteoporoz Dergisi*. 2011;17(3).
80. Stride PJ, Patel N, Kingston D. The history of osteoporosis: why do Egyptian mummies have porotic bones? *J R Coll Physicians Edinb*. 2013;43(3):254-61.
81. Alimanovic-Alagic R. Evaluation of Risk Factors for Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Materia Socio-Medica*. 2010;22(3):157.
82. Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC, Jr. Age and bone mass as predictors of fracture in a prospective study. *J Clin Invest*. 1988;81(6):1804-9.
83. Prevention W. management of osteoporosis: report of a WHO scientific group. Geneva: WHO. 2003:53-85.
84. Dontas IA, Yiannakopoulos CK. Risk factors and prevention of osteoporosis-related fractures. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2007;7(3):268-72.
85. Villa ML, Nelson L, Nelson D. Race, ethnicity, and osteoporosis. *Osteoporosis: Elsevier*; 2001. p. 569-84.
86. Berecki-Gisolf J, Spallek M, Hockey R, Dobson A. Height loss in elderly women is preceded by osteoporosis and is associated with digestive problems and urinary incontinence. *Osteoporos Int*. 2010;21(3):479-85.
87. Ensrud KE, Lipschutz RC, Cauley JA, Seeley D, Nevitt MC, Scott J, et al. Body size and hip fracture risk in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Am J Med*. 1997;103(4):274-80.

88. Shin S, Sung J, Joung H. A fruit, milk and whole grain dietary pattern is positively associated with bone mineral density in Korean healthy adults. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(4):442-8.
89. Lin CH, Chen KH, Chen CM, Chang CH, Huang TJ, Hsu HC, et al. Low vegetable intake increases the risk of fall-related fragility fracture in postmenopausal Taiwanese women, a prospective pilot study in the community. *Biomed J.* 2016;39(3):214-22.
90. Kim DE, Cho SH, Park HM, Chang YK. Relationship between bone mineral density and dietary intake of β -carotene, vitamin C, zinc and vegetables in postmenopausal Korean women: a cross-sectional study. *J Int Med Res.* 2016;44(5):1103-14.
91. Christodoulou S, Goula T, Ververidis A, Drosos G. Vitamin D and bone disease. *Biomed Res Int.* 2013;2013:396541.
92. Li H, Wallin M, Barregard L, Sallsten G, Lundh T, Ohlsson C, et al. Smoking-Induced Risk of Osteoporosis Is Partly Mediated by Cadmium From Tobacco Smoke: The MrOS Sweden Study. *J Bone Miner Res.* 2020;35(8):1424-9.
93. Taşoğlu Ö, Özdemir O, Kutsal YG. Osteoporozlu hastalarda gözardı edilen bir risk faktörü: sigara kullanımı. *Turk J Osteoporos.* 2011;17(2):0-.
94. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int.* 2005;16(7):737-42.
95. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Med.* 2013;43(7):627-41.
96. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(12):2234-43.
97. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Clarke BL, Harris ST, Hurley DL, et al. American association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis - 2016--executive summary. *Endocr Pract.* 2016;22(9):1111-8.
98. Chen YT, Miller PD, Barrett-Connor E, Weiss TW, Sajjan SG, Siris ES. An approach for identifying postmenopausal women age 50-64 years at increased short-term risk for osteoporotic fracture. *Osteoporos Int.* 2007;18(9):1287-96.
99. Assantachai P, Angkamat W, Pongpim P, Weattayasuthum C, Komoltri C. Risk factors of osteoporosis in institutionalized older Thai people. *Osteoporos Int.* 2006;17(7):1096-102.

100. Cauley JA. Osteoporosis: fracture epidemiology update 2016. *Curr Opin Rheumatol.* 2017;29(2):150-6.
101. Badraoui R, Amri N, Zammel N, Chaabane R, Rebai T. Corticosteroid treatment exacerbates bone osteopenia in mice with gonadal hormone deficiency-induced osteoporosis. *Eur J Pharm Sci.* 2017;105:41-6.
102. Adler RA. Risk factors for osteoporosis 2000-2012. *Endocrine.* 2017;55(3):664-5.
103. Flynn RW, Bonellie SR, Jung RT, MacDonald TM, Morris AD, Leese GP. Serum thyroid-stimulating hormone concentration and morbidity from cardiovascular disease and fractures in patients on long-term thyroxine therapy. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(1):186-93.
104. Mazanec DJ, Grisanti JM. Drug-induced osteoporosis. *Cleve Clin J Med.* 1989;56(3):297-303.
105. Mirza F, Canalis E. Management of endocrine disease: Secondary osteoporosis: pathophysiology and management. *Eur J Endocrinol.* 2015;173(3):R131-51.
106. Nguyen PL, Alibhai SM, Basaria S, D'Amico AV, Kantoff PW, Keating NL, et al. Adverse effects of androgen deprivation therapy and strategies to mitigate them. *Eur Urol.* 2015;67(5):825-36.
107. Barrionuevo P, Kapoor E, Asi N, Alahdab F, Mohammed K, Benkhadra K, et al. Efficacy of Pharmacological Therapies for the Prevention of Fractures in Postmenopausal Women: A Network Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019;104(5):1623-30.
108. Pack AM. Antiepileptic drugs and bone disease. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism.* 2004;2:159-65.
109. Panday K, Gona A, Humphrey MB. Medication-induced osteoporosis: screening and treatment strategies. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2014;6(5):185-202.
110. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Intern Emerg Med.* 2019;14(1):85-102.
111. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Strom O, Borgstrom F, Oden A. Case finding for the management of osteoporosis with FRAX--assessment and intervention thresholds for the UK. *Osteoporos Int.* 2008;19(10):1395-408.
112. Curry SJ, Krist AH, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, Davidson KW, et al. Screening for Osteoporosis to Prevent Fractures: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama.* 2018;319(24):2521-31.
113. Raisz LG. Clinical practice. Screening for osteoporosis. *N Engl J Med.* 2005;353(2):164-71.

114. HR E. Osteoporozda tanı yöntemleri. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics. 2012;5(3):34-42.
115. Sindel D, Gula G. Osteoporozda Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Osteoporosis/Türk Osteoporoz Dergisi. 2015;21(1).
116. Lewiecki EM, Rosen C. Overview of dual-energy x-ray absorptiometry. Available from: www.uptodate.com Last updated: October. 2013;31:2013.
117. Nayak S, Roberts MS, Greenspan SL. Cost-effectiveness of different screening strategies for osteoporosis in postmenopausal women. Annals of internal medicine. 2011;155(11):751-61.
118. Reid IR. How Often Should We Measure Bone Density? The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2022;107(10):e4267-e8.
119. Watts NB, Bilezikian JP, Camacho PM, Greenspan SL, Harris ST, Hodgson SF, et al. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. Endocr Pract. 2010;16 Suppl 3(Suppl 3):1-37.
120. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff M, Lewiecki E, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Osteoporosis international. 2014;25:2359-81.
121. ISfC D, ISfC D. ISCD official positions—adult. Official positions web site Published. 2015.
122. Melton LJ, 3rd, Chrischilles EA, Cooper C, Lane AW, Riggs BL. How many women have osteoporosis? JBMR Anniversary Classic. JBMR, Volume 7, Number 9, 1992. J Bone Miner Res. 2005;20(5):886-92.
123. Kanis JA, Melton LJ, 3rd, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res. 1994;9(8):1137-41.
124. Shepherd JA, Baim S, Bilezikian JP, Schousboe JT. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on Body Composition. J Clin Densitom. 2013;16(4):489-95.
125. Lenchik L, Rogers LF, Delmas PD, Genant HK. Diagnosis of osteoporotic vertebral fractures: importance of recognition and description by radiologists. AJR Am J Roentgenol. 2004;183(4):949-58.
126. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. Ann Intern Med. 1991;114(11):919-23.

127. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):3-44.
128. Chesnut CH, 3rd, Bell NH, Clark GS, Drinkwater BL, English SC, Johnson CC, Jr., et al. Hormone replacement therapy in postmenopausal women: urinary N-telopeptide of type I collagen monitors therapeutic effect and predicts response of bone mineral density. *Am J Med.* 1997;102(1):29-37.
129. Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194(2 Suppl):S3-11.
130. Schwab P, Klein RF. Nonpharmacological approaches to improve bone health and reduce osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol.* 2008;20(2):213-7.
131. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Clarke BL, Harris ST, Hurley DL, et al. American association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis - 2016. *Endocr Pract.* 2016;22(Suppl 4):1-42.
132. Tella SH, Gallagher JC. Prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2014;142:155-70.
133. Tu KN, Lie JD, Wan CKV, Cameron M, Austel AG, Nguyen JK, et al. Osteoporosis: A Review of Treatment Options. *P t.* 2018;43(2):92-104.
134. Robinson L, Aldridge V, Clark EM, Misra M, Micali N. A systematic review and meta-analysis of the association between eating disorders and bone density. *Osteoporos Int.* 2016;27(6):1953-66.
135. Hannan MT, Tucker KL, Dawson-Hughes B, Cupples LA, Felson DT, Kiel DP. Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res.* 2000;15(12):2504-12.
136. Weaver CM, Gordon CM, Janz KF, Kalkwarf HJ, Lappe JM, Lewis R, et al. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporos Int.* 2016;27(4):1281-386.
137. Teucher B, Dainty JR, Spinks CA, Majsak-Newman G, Berry DJ, Hoogewerff JA, et al. Sodium and bone health: impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 2008;23(9):1477-85.
138. Cummings SR. Treatable and untreatable risk factors for hip fracture. *Bone.* 1996;18(3):S165-S7.
139. Snow-Harter C, Bouxsein M, Lewis B, Charette S, Weinstein P, Marcus R. Muscle strength as a predictor of bone mineral density in young women. *Journal of Bone and Mineral Research.* 1990;5(6):589-95.

140. Kai MC, Anderson M, Lau EM. Exercise interventions: defusing the world's osteoporosis time bomb. *Bulletin of the World Health Organization*. 2003;81(11):827-30.
141. Meeta, Harinarayan CV, Marwah R, Sahay R, Kalra S, Babhulkar S. Clinical practice guidelines on postmenopausal osteoporosis: An executive summary and recommendations. *J Midlife Health*. 2013;4(2):107-26.
142. Papadopoulou SK, Papadimitriou K, Voulgaridou G, Georgaki E, Tsotidou E, Zantidou O, et al. Exercise and Nutrition Impact on Osteoporosis and Sarcopenia- The Incidence of Osteosarcopenia: A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(12).
143. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002(3):Cd000333.
144. Krebs J, Agellon LB, Michalak M. Ca²⁺ homeostasis and endoplasmic reticulum (ER) stress: An integrated view of calcium signaling. *Biochemical and biophysical research communications*. 2015;460(1):114-21.
145. Marra MV, Bailey RL. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: micronutrient supplementation. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2018;118(11):2162-73.
146. Veldurthy V, Wei R, Oz L, Dhawan P, Jeon YH, Christakos S. Vitamin D, calcium homeostasis and aging. *Bone research*. 2016;4(1):1-7.
147. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R. Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *The American journal of clinical nutrition*. 1999;70(3):543s-8s.
148. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2011;96(1):53-8.
149. Pazianas M. Effectiveness of calcium and vitamin D supplementation in osteoporosis. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2018;1433(1):5-6.
150. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Spiegelman D, Stampfer MJ. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Annals of internal medicine*. 1997;126(7):497-504.
151. Rizzoli R, Stevenson JC, Bauer JM, van Loon LJ, Walrand S, Kanis JA, et al. The role of dietary protein and vitamin D in maintaining musculoskeletal health in postmenopausal women: a consensus statement from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Maturitas*. 2014;79(1):122-32.

152. Sempos CT, Heijboer AC, Bikle DD, Bollerslev J, Bouillon R, Brannon PM, et al. Vitamin D assays and the definition of hypovitaminosis D: results from the First International Conference on Controversies in Vitamin D. *British journal of clinical pharmacology*. 2018;84(10):2194-207.
153. Giustina A, Adler RA, Binkley N, Bouillon R, Ebeling PR, Lazaretti-Castro M, et al. Controversies in vitamin D: summary statement from an international conference. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2019;104(2):234-40.
154. Bouillon R, Carmeliet G. Vitamin D insufficiency: Definition, diagnosis and management. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2018;32(5):669-84.
155. Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 2017;18:153-65.
156. Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A. Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling residents: a pragmatic population- based 3- year intervention study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2004;19(3):370-8.
157. Sindel D. Osteoporosis: Spotlight on current approaches to pharmacological treatment. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2023;69(2):140-52.
158. Paula FJAd, Black DM, Rosen CJ. Osteoporosis and bone biology. *Williams textbook of endocrinology*. 2015.
159. Wysowski DK. Reports of esophageal cancer with oral bisphosphonate use. *N Engl J Med*. 2009;360(1):89-90.
160. Crotti C, Watts NB, De Santis M, Ceribelli A, Fabbriani G, Cavaciocchi F, et al. Acute phase reactions after zoledronic acid infusion: protective role of 25-hydroxyvitamin d and previous oral bisphosphonate therapy. *Endocr Pract*. 2018;24(5):405-10.
161. Miller PD. The kidney and bisphosphonates. *Bone*. 2011;49(1):77-81.
162. Khosla S, Burr D, Cauley J, Dempster DW, Ebeling PR, Felsenberg D, et al. Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res*. 2007;22(10):1479-91.
163. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res*. 2014;29(1):1-23.

164. Whitaker M, Guo J, Kehoe T, Benson G. Bisphosphonates for osteoporosis--where do we go from here? *N Engl J Med*. 2012;366(22):2048-51.
165. Grey A, Bolland MJ, Horne A, Wattie D, House M, Gamble G, et al. Five years of anti-resorptive activity after a single dose of zoledronate--results from a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Bone*. 2012;50(6):1389-93.
166. Liberman UA, Weiss SR, Bröll J, Minne HW, Quan H, Bell NH, et al. Effect of oral alendronate on bone mineral density and the incidence of fractures in postmenopausal osteoporosis. The Alendronate Phase III Osteoporosis Treatment Study Group. *N Engl J Med*. 1995;333(22):1437-43.
167. Mellström DD, Sörensen OH, Goemaere S, Roux C, Johnson TD, Chines AA. Seven years of treatment with risedronate in women with postmenopausal osteoporosis. *Calcif Tissue Int*. 2004;75(6):462-8.
168. Chesnut CH, 3rd, Skag A, Christiansen C, Recker R, Stakkestad JA, Hoiseth A, et al. Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. *J Bone Miner Res*. 2004;19(8):1241-9.
169. Lyles KW, Colón-Emeric CS, Magaziner JS, Adachi JD, Pieper CF, Mautalen C, et al. Zoledronic acid and clinical fractures and mortality after hip fracture. *N Engl J Med*. 2007;357(18):1799-809.
170. Black DM, Delmas PD, Eastell R, Reid IR, Boonen S, Cauley JA, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med*. 2007;356(18):1809-22.
171. Di Fede O, Panzarella V, Mauceri R, Fusco V, Bedogni A, Lo Muzio L, et al. The Dental Management of Patients at Risk of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: New Paradigm of Primary Prevention. *Biomed Res Int*. 2018;2018:2684924.
172. Tsourdi E, Langdahl B, Cohen-Solal M, Aubry-Rozier B, Eriksen EF, Guañabens N, et al. Discontinuation of Denosumab therapy for osteoporosis: A systematic review and position statement by ECTS. *Bone*. 2017;105:11-7.
173. Anderson GL, Limacher M, Assaf AR, Bassford T, Beresford SA, Black H, et al. Effects of conjugated equine estrogen in postmenopausal women with hysterectomy: the Women's Health Initiative randomized controlled trial. *Jama*. 2004;291(14):1701-12.
174. Lindsay R, Gallagher JC, Kleerekoper M, Pickar JH. Effect of lower doses of conjugated equine estrogens with and without medroxyprogesterone acetate on bone in early postmenopausal women. *Jama*. 2002;287(20):2668-76.
175. Hadji P. The evolution of selective estrogen receptor modulators in osteoporosis therapy. *Climacteric*. 2012;15(6):513-23.

176. Black DM, Rosen CJ. Clinical Practice. Postmenopausal Osteoporosis. *N Engl J Med*. 2016;374(3):254-62.
177. MacLean C, Newberry S, Maglione M, McMahon M, Ranganath V, Suttorp M, et al. Systematic review: comparative effectiveness of treatments to prevent fractures in men and women with low bone density or osteoporosis. *Ann Intern Med*. 2008;148(3):197-213.
178. Chesnut CH, 3rd, Silverman S, Andriano K, Genant H, Gimona A, Harris S, et al. A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: the prevent recurrence of osteoporotic fractures study. PROOF Study Group. *Am J Med*. 2000;109(4):267-76.
179. Aydın T. Osteoporozda Medikal Tedavi ve Yeni Seçenekler. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 2019;11(3):108-13.
180. Cusano NE, Costa AG, Silva BC, Bilezikian JP. Therapy of osteoporosis in men with teriparatide. *J Osteoporos*. 2011;2011:463675.
181. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Diab DL, Eldeiry LS, Farooki A, et al. American association of clinical endocrinologists/american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update. *Endocr Pract*. 2020;26(Suppl 1):1-46.
182. Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Diab DL, Eldeiry LS, Farooki A, et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis—2020 update. *Endocrine Practice*. 2020;26:1-46.
183. Genant HK, Engelke K, Bolognese MA, Mautalen C, Brown JP, Recknor C, et al. Effects of Romosozumab Compared With Teriparatide on Bone Density and Mass at the Spine and Hip in Postmenopausal Women With Low Bone Mass. *J Bone Miner Res*. 2017;32(1):181-7.
184. Compston J, Bowring C, Cooper A, Cooper C, Davies C, Francis R, et al. Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and older men in the UK: National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) update 2013. *Maturitas*. 2013;75(4):392-6.
185. Group TW. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): development and general psychometric properties. *Social science & medicine*. 1998;46(12):1569-85.
186. Lips P, van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporosis international*. 2005;16:447-55.
187. Albayrak I, Aydogmus M, Ozerbil OM, Levendoglu F. The association between bone mineral density, quality of life, quality of sleep and fatigue. *Acta Clin Belg*. 2016;71(2):92-8.

188. Peeters CM, Visser E, Van de Ree CL, Gosens T, Den Ouden BL, De Vries J. Quality of life after hip fracture in the elderly: A systematic literature review. *Injury*. 2016;47(7):1369-82.
189. de Oliveira Ferreira N, Arthuso M, da Silva R, Pedro AO, Pinto Neto AM, Costa-Paiva L. Quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: correlation between QUALEFFO 41 and SF-36. *Maturitas*. 2009;62(1):85-90.
190. Bączyk G, Samborski W, Jaracz K. Evaluation of the quality of life of postmenopausal osteoporotic and osteopenic women with or without fractures. *Arch Med Sci*. 2016;12(4):819-27.
191. Atay E, Akdeniz M. Yaşlılarda düşme, düşme korkusu ve bedensel etkinlik. *GeroFam*. 2010;2(1):11-28.
192. Ryan PJ, Evans P, Gibson T, Fogelman I. Osteoporosis and chronic back pain: a study with single-photon emission computed tomography bone scintigraphy. *J Bone Miner Res*. 1992;7(12):1455-60.
193. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences, 2nd edn. 12 Lawrence Erlbaum Associates Inc. Hillsdale, New Jersey. 1988;13.
194. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quinonez HR, Young SL. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Front Public Health*. 2018;6:149.
195. Kyriazos TA, Stalikas A. Applied psychometrics: The steps of scale development and standardization process. *Psychology*. 2018;9(11):2531-60.
196. Scherer RF, Wiebe FA, Luther DC, Adams JS. Dimensionality of coping: factor stability using the Ways of Coping Questionnaire. *Psychol Rep*. 1988;62(3):763-70.
197. Şencan H, Fidan Y. Normality assumption in the exploratory factor analysis with likert scale data and testing its effect on factor extraction. *Business & Management Studies: An International Journal*. 2020;8(1):640.
198. Zinbarg RE, Yovel I, Revelle W, McDonald RP. Estimating generalizability to a latent variable common to all of a scale's indicators: A comparison of estimators for ω_h. *Applied Psychological Measurement*. 2006;30(2):121-44.
199. Şencan H. Güvenilirlik ve geçerlilik: Hüner Şencan; 2005.
200. Topbaş S. Türkçe sesletim-sesbilgisi testi: Geçerlik-güvenilirlik ve standardizasyon çalışması. 2006.
201. Johnson RA, Wichern DW. Applied multivariate statistical analysis. 2002.
202. Kaiser HF, Rice J. Little jiffy, mark IV. Educational and psychological measurement. 1974;34(1):111-7.

203. Çokluk Ö, Şekercioğlu G, Büyüköztürk Ş. Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları: Pegem Akademi Ankara; 2012.
204. Sallabaş ME, Göktentürk T. Türkçe metinleri okumaya karşı yabancı dil olarak Türkçe öğrenen öğrencilerin tutumunun belirlenmesi: Bir geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Ana Dili Eğitimi Dergisi. 2018;6(2):369-85.
205. Bartlett MS. Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London Series A-Mathematical and Physical Sciences. 1937;160(901):268-82.
206. YAŞLIOĞLU MM. Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi. 2017;46:74-85.
207. Taber KS. The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. Research in science education. 2018;48:1273-96.
208. Ercan I, Kan I. Reliability and validity in the scales. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2004;30(3):211-6.
209. Korkmaz Ö, Çakır R, Özden MY. A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). Computers in human behavior. 2017;72:558-69.
210. Alpar C. Spor Sağlık Ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik Güvenirlik. 2016.

8. EKLER

EK-1 Aydınlatılmış Onam Formu

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

**OSTEOPOROZ DEĞERLENDİRME ANKETİ (OPAQ-OSTEOPOROSİS
ASSESSMENT QUESTIONAİRE) KISA FORMUNUN TÜRKÇE GEÇERLİLİK
VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI**

**(KEMİK ERİMESİ DEĞERLENDİRME ANKETİ (OPAQ - OSTEOPOROSİS
ASSESSMENT QUESTIONAİRE) KISA FORMUNUN TÜRKÇE GEÇERLİLİK
VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI)**

2. KATILIMCI SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam katılımcı sayısı...226...’dir.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre anket formlarının doldurulması ile sınırlıdır ve bu süre yaklaşık **10 dakika** dır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; **Anketin soru formunun orijinal dili olan İngilizcede geçerli ve güvenilir olarak kemik erimesi olan hastada kemik kırığını tespit etmekte kullanılan**

kısa formun (OPAQ-SV) Türkçeleştirilerek Türkçe formunun da geçerliliğini ve güvenilirliğini göstererek Türk birinci basamak tıbbının hizmetine sunmaktır.

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Çalışmaya Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi polikliniklerine başvuran osteoporoz (Kemik erimesi) tanısını Uzman muayenesi ve Kemik taraması (kemik mineral dansitometri ölçümü) ile alan hastalara kemik erimesi değerlendirme anketi soruları yöneltilecektir.

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmamızda kemik erimesi yaşam kalitesine olan ilişkisini ne derece belirleyici olduğunu değerlendirmek adına Silverman ve Mason tarafından geliştirilen 34 soruluk kemik erimesi değerlendirme anketi kısa formu (OPAQ-SV) kullanılacaktır.

7. KATILIMCININ SORUMLULUKLARI

Çalışmaya katılan hastaların verilen anket formlarını doğru şekilde doldurulması istenmektedir.

8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Kemik erimesi menopoza girmiş olan kadınlarda sık görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Aile Hekimliği ve Birinci basamak koruyucu sağlık hizmetlerinde kemik erimesi değerlendirme kısa formunun (OPAQ-SV) Türkçe geçerlilik güvenilirliği kanıtlandığı takdirde formun, Türkiye’de klinik çalışmalarda kullanılmasını sağlamak kemik erimesinin yaşam kalitesi ile ilişkisini değerlendirmede ülkemiz literatürüne önemli katkılar sağlayacaktır.

9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Çalışma kapsamında size ek işlem uygulanmayacaktır. Bu açıdan çalışma nedeni ile oluşacak bir risk artışı beklenmemektedir.

10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstedığınızde Günü 24 Saati Ulaşılabilecek Hekimin Adres ve Telefonları:

Prof.Dr. Altuğ Kut , Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği ABD,Mutlukent mah. 1963.sok.No :17 Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Ümitköy Semt Polikliniği
İş: 03122357050 (131) Cep: 05075708012

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Hastalığınızın gerektirdiği tetkiklere ilave olarak yapılacak her türlü tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma giderleri size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödetilmeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

14. KATILIMCIYA HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, araştırma programını aksatmanız, gebe kalmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle hekiminiz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır. Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Bu çalışma kapsamında tedavi uygulanmayacaktır.

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)

Sayın Prof.Dr.Altuğ KUT tarafından Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Ana Bilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

EK-2 OPAQ –SV orijinal soru formu

Short version OPAQ questionnaire

Walking/bending

1. How often were you able to do daily shopping or errands?
2. How often were you in bed or chair for most of the day?
3. How often were you able to do sports and games that you would like to do?
4. How often were you able to walk as much as you needed to do?
5. How often did you have trouble bending, lifting or stooping?
6. How often did you have trouble walking a block or climbing one flight of stairs?
7. How often did you need use a cane, crutches, walker, or companion while walking?

Daily activities

8. Could you easily put on or take off a pair of stockings and/or underwear?
9. Could you easily comb, brush, or style your hair?
10. Could you easily reach shelves that were above your head?
11. Have you had to change the way you bathe yourself?
12. Have you had to change the types of clothes you wear because of difficulty in dressing?
13. How often were you able to do light housework such as cooking without help?
14. How often were you able to do heavy housework such as vacuuming without help?
15. How often were you able to do your daily work, either at home, as a volunteer, at school, or at a paid job?

Transfer

16. How often do you have trouble getting in or out of bed?
17. How often do you have trouble getting in or out of a chair?
18. How often do you have trouble getting in or out of the toilet?
19. How often do you have trouble getting in or out of cars or public transportation?

Fear of falls

20. How often were you afraid that you would fall?
21. How often were you afraid that you would accidentally break or fracture a bone?
22. How often did you feel that you were losing balance?
23. How often did you use a hand rail or other support when walking up or down stairs?
24. How often did you fear of falling keep you from doing what you want to do?

Back pain

25. How often did you have any back ache or pain?
26. How would you describe the back ache or pain you usually had?
27. How often did your back feel stiff for more than one hour from the time you woke up?

28. How often did back ache or pain keep you from doing what you wanted to do?

Body image

29. How often were you aware of changes in your body when trying on clothes?

30. How often were you bothered by the way you back looks?

31. How often were you concerned by changes in the way you body looks?

Independence

32. How often did you feel confident you could live on your own without assistance?

33. How often did you have to rely on others for assistance of daily activities?

34. How often were you worried that you might not be able to take care of yourself in the future?

Answer options

All days, Most days, Some days, Few days, No days. (Questions 1±10, 16±19, 25, 27, 28)

Always, Very often, Sometimes, Almost never, Never. (Questions 11±15, 20±24, 29±34)

Severe, Moderate, Mild, Very mild, None, I had no back pain. (Question 26)

EK-3 EQ GENEL YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

A- Hareket

- 1() Yürürken, hiç bir güçlük çekmiyorum
- 2() Yürürken bazı güçlüklerim oluyor
- 3() Yatalağım

B- Öz-bakım

- 1() Kendime bakmakta güçlük çekmiyorum
- 2() Kendi kendime yıkanırken veya giyinirken bazı güçlüklerim oluyor
- 3() Kendi kendime yıkanacak veya giyinebilecek durumda değilim

C- Olağan aktiviteler

(örneğin, iş, ders çalışma, ev işleri, aile içi veya boş zaman faaliyetleri)

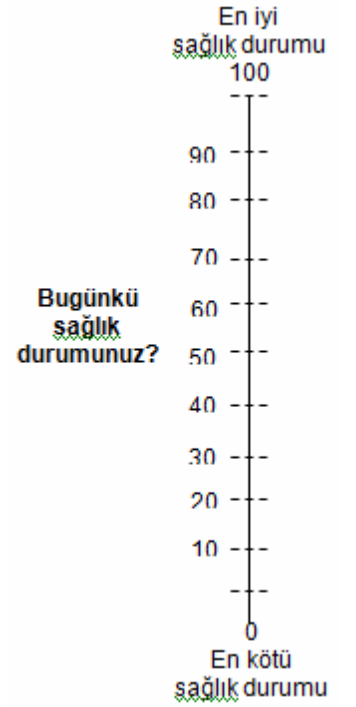
- 1() Olağan işlerimi yaparken herhangi bir güçlük çekmiyorum
- 2() Olağan işlerimi yaparken bazı güçlüklerim oluyor
- 3() Olağan işlerimi yapabilecek durumda değilim

D- Ağrı/rahatsızlık

- 1() Ağrı veya rahatsızlığım yok
- 2() Orta derecede ağrı veya rahatsızlarım var
- 3() Aşırı derecede ağrı veya rahatsızlarım var

E- Anksiyete/Depresyon

- 1() Endişeli veya moral bozukluğu içinde değilim
- 2() Orta derecede endişeliyim veya moralim bozuk
- 3() Aşırı derecede endişeliyim veya moralim çok bozuk



EK-4 Orijinal Anketin Çevirisi için yazılan izin dilekçesi ve Orijinal anket sahibinin izni

Dear Dr. Stuart L. Silverman,

I am working at the Baskent University medical faculty and act since more than 10 years as the chair of the family medicine department. We have read your work on the OPAQ 1.0, 2.0 as well as the short form carefully. We are very impressed of your work. With your your permission we intend to translate your short version form into the Turkish language and perform a validity and reliability assessment in the Turkish language. This tool will be in our opinion a very useful and pragmatic device in assessing fractures and lifestyle changes in osteoporosis patients in primary care services and family medicine practises in our country.

Best regards,

--

Prof. Dr. Altuğ KUT
Başkent Üniversitesi
Aile Hekimliği A.B.D.

you have my permission to translate into Turkish
I ask that you send me the translated version when complete

Stuart L. Silverman MD, FACP, FACR
Clinical Professor of Medicine, Cedars Sinai and UCLA
Beverly Hills Rheumatology Associates
8641 Wilshire Blvd, suite 301
Beverly Hills, CA 90211
Telephone: 3103582234
Fax: 3106592841

EK-5 OSTEOPOROZ DEĞERLENDİRME ANKETİ KISA FORMU TÜRKÇE VERSİYONU

OSTEOPOROZ DEĞERLENDİRME SORU FORMU KISA FORMU (OSTEOPOROSİS ASSESSMENT QUESTIONAİRE OPAQ-SV)

SORU		YANIT				
<i>Yürüme/Esname</i>		<i>Tüm Günler</i>	<i>Çoğu Gün</i>	<i>Bazı Günler</i>	<i>Birkaç Gün</i>	<i>Hiçbir Zaman</i>
1.	Günlük alışveriş veya getir-götür işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?					
2.	Günün çoğunda ne sıklıkla yatakta veya sandalyedeydiniz?					
3.	Yapmak istediğiniz sporları ve oyunları ne sıklıkla yapabildiniz?					
4.	Ne sıklıkla yapmanız gereken kadar yürüyebildiniz?					
5.	Ne sıklıkla esneme, kaldırma veya eğilmede sorun yaşadınız?					
6.	Ne sıklıkla bir blok yürümekte veya bir kat merdiven çıkmakta zorlandınız?					
7.	Yürürken ne sıklıkla baston, koltuk değneği, yürüteç veya refakatçi kullanmanıza ihtiyaç duydunuz?					
Günlük Etkinlikler						
8.	Bir çift çorabı ve/veya iç çamaşırını kolayca giyebilir veya çıkarabilir misiniz?					
9.	Saçınızı kolayca tarayabilir, fırçalayabilir veya şekillendirebilir misiniz?					
10.	Başınızın üzerindeki seviyede bulunan raflara kolayca ulaşabiliyor musunuz?					
		<i>Her Zaman</i>	<i>Çok Sık</i>	<i>Bazen</i>	<i>Nerdeyse Hiç</i>	<i>Asla</i>
11.	Banyo yapma şeklinizi değiştirmek zorunda kaldınız mı?					
12.	Giyinmekte zorlandığınız için giydiğiniz kıyafetlerin türünü değiştirmek zorunda kaldınız mı?					
13.	Yardımsız yemek pişirmek gibi hafif ev işlerini ne sıklıkla yapabildiniz?					
14.	Elektrik süpürgesi yapmak gibi ağır ev işlerini ne sıklıkla yardımsız yapabildiniz?					
15.	Günlük işlerinizi evde, gönüllü olarak, okulda veya ücretli bir işte ne sıklıkla yapabildiniz?					
Transfer-Mobilizasyon		<i>Tüm Günler</i>	<i>Çoğu Gün</i>	<i>Bazı Günler</i>	<i>Birkaç Gün</i>	<i>Hiçbir Zaman</i>
16.	Ne sıklıkla yatağa girmekte veya yataktan çıkmakta zorluk yaşıyorsunuz?					
17.	Sandalyeye otururken veya kalkarken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?					
18.	Tuvalete girmekte veya tuvaletten çıkmakta ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?					
19.	Arabalara veya toplu taşıma araçlarına binerken veya inerken ne sıklıkla sorun yaşıyorsunuz?					
Düşme Korkusu		<i>Her</i>	<i>Çok</i>	<i>Bazen</i>	<i>Nerdeyse</i>	<i>Asla</i>

		<i>Zaman</i>	<i>Sık</i>		<i>Hiç</i>	
20.	Ne sıklıkla düşeceğinizden korktunuz?					
21.	Bir kemiğinizi yanlışlıkla çatlatmaktan veya kırmaktan ne sıklıkla korktunuz?					
22.	Ne sıklıkla dengenizi kaybettiğinizi hissettiniz?					
23.	Ne sıklıkla Merdivenleri çıkarken veya inerken tirabzan veya başka bir destek kullandınız?					
24.	Düşme korkunuz ne sıklıkla yapmak istediğiniz şeyi yapmanıza engel oldu?					
Sırt Ağrısı		<i>Tüm Günler</i>	<i>Çoğu Gün</i>	<i>Bazı Günler</i>	<i>Birkaç Gün</i>	<i>Hiçbir Zaman</i>
25.	Ne sıklıkla sırt ağrınız veya sancınız oldu ?					
		<i>Şiddetli</i>	<i>Orta</i>	<i>Hafif</i>	<i>Çok Hafif</i>	<i>Hiç, Sırt ağrım yok</i>
26.	Genelde yaşadığınız sırt ağrısını veya sancınızı nasıl tanımlarsınız?					
		<i>Tüm Günler</i>	<i>Çoğu Gün</i>	<i>Bazı Günler</i>	<i>Birkaç Gün</i>	<i>Hiçbir Zaman</i>
27.	Ne sıklıkla uyandığınız andan itibaren sırtınızı bir saatten fazla tutulmuş hissettiniz?					
28.	Ne sıklıkla sırt ağrısı veya sancınız yapmak istediğinizi yapmanıza engel oldu?					
Beden İmajı						
		<i>Her Zaman</i>	<i>Çok Sık</i>	<i>Bazen</i>	<i>Nerdeyse Hiç</i>	<i>Asla</i>
29.	Giysileri denerken vücudunuzdaki değişikliklerin ne sıklıkla farkındaydınız?					
30.	Sırtınızın görünüşünden ne sıklıkla rahatsız oldunuz?					
31.	Vücudunuzun görünümündeki değişikliklerden ne sıklıkla endişe duydunuz?					
Bağımsızlık						
32.	Yardım almadan kendi başınıza yaşayabileceğinizden ne sıklıkla emin oldunuz?					
33.	Günlük aktiviteleriniz için ne sıklıkla başkalarının yardımına güvenmek zorunda kaldınız?					
34.	Gelecekte kendinize bakamayabileceğinizden ne sıklıkla endişe duydunuz?					