

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi
Anabilim Dalı**

**60 YAŞ ÜZERİ KADINLARDA, KEMİK MİNERAL
YOĞUNLUĞU FARKLILIĞININ FİZİKSEL PERFORMANSA
ETKİSİ**

Burcu OTAĞ

Yüksek Lisans Tezi

Antalya,2009

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi
Anabilim Dalı**

**60 YAŞ ÜZERİ KADINLARDA KEMİK MİNERAL
YOĞUNLUĞU FARKLILIĞININ FİZİKSEL PERFORMANSA
ETKİSİ**

Burcu OTAĞ

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. N. Füsun TORAMAN**

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi
Tarafından Desteklenmiştir. (Proje No: 2007.02.0122.005)

“Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya, 2009

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne;

Bu alışma j¼rimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Programında
Y¼ksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. .../.../2009

Tez Danışmanı: Prof. Dr. N.F¼sun TORAMAN

¼ye : Prof. Dr. Kamil ÖZER
Akdeniz ¼niversitesi

¼ye : Prof. Dr. Nil¼fer BALCI
Akdeniz ¼niversitesi

¼ye : Doç. Dr. Y. G¼l ÖZKAYA
Akdeniz ¼niversitesi

¼ye :Yrd. Doç. Dr. Alparslan ERMAN
Akdeniz ¼niversitesi

ONAY:

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri ¼yeleri
tarafından uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun/.....2009 tarih ve
...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail ÜST¼NEL

Enstit¼ M¼d¼r¼

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı kemik mineral yoğunluğuna (KMY) sahip 60 yaş üzeri kadınlarda fiziksel performans (bedensel verimi) değerlendirmek ve hangi ölçütün daha çok etkilendiğini belirlemektir. Çalışmaya 60 yaş üstü, en az 5 yıldır menapozlu, bilişsel işlev düzeyi 24'ün üstünde olan ve primer osteoporozu (OP) olan 58 postmenapozal kadın alınmıştır. Bireyler T puanları ve radyolojik omur kırıkları dikkate alınarak gruplara ayrılmıştır: Grup1, normal (T puanı ≥ -1), grup2, osteopeni (T puanı < -1 ve > -2.5), grup3, OP (T puanı ≤ -2.5) ve grup4, yerleşmiş OP (T puanı $\leq -2.5SD$ ve ≥ 1 kırık). Lomber T puanına göre 4 gruba ayrılmışken, femur T puanına göre 3 gruba ayrılmışlardır (Grup1-3). Bireylerin statik denge, dinamik denge, aerobik dayanıklılık, kuvvet ve esneklikten oluşan bedensel verim, beden kompozisyonları, yaşam kaliteleri ve beslenme analizleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda femur T skoru dikkate alınan gruplar arasında beden kompozisyonu, yaşam kalitesi ve besin tüketimleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Lomber T puanına göre gruplar arasında ise sadece sol otur eriş testinde farklılık belirlenmiş ve osteoporoz grubunun sol otur-eriş testinin diğer gruplardan daha iyi olduğu saptanmıştır. Diğer bedensel verim testlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bedensel verim, KMY, OP.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the physical performance of the women had different bone mineral density and to determine the most affected item among the physical performance measures. 58 women participated who were over the age 60, postmenopausal status was at least five years, cognitively intact (>24 point), and had primary osteoporosis. The participants were grouped according to the T scores and radiologic fracture: Groups 1, Normal (T-score above -1), Group 2, osteopenia (T-score between -1 and -2.5), Group 3, osteoporosis (T-score at or below -2.5), Group 4, severe osteoporosis (T-score below -2.5 in the presence of one or more fragility fractures.). There were four groups according the lumbar T scores, and three groups according to the femur T scores (Group 1-3). The physical performance measures such as static balance, dynamic balance, aerobic endurance, muscle strength and flexibility; generic and disease specific quality of life, and daily nutrient intake were evaluated and compared between the groups. There were no significant differences in the physical performance measures, quality of life and daily nutrient intake between the groups allocated to the femur T scores. There was no significant differences on the physical performance measures, quality of life and daily nutrient intake between between the groups allocated to the lumbar T scores except the left sit-and-reach test. The left sit-and-reach test performance was higher in the osteoporosis group.

Key Words: Physical performance, bone mineral density, osteoporosis.

TEŞEKKÜRLER

Tezin her aşamasında; gerek içeriğinin düzenlenmesi, gerek sonuçların yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen sevgili danışman hocam Prof. Dr. N. Füsün Toraman'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezin radyoloji değerlendirmelerini yapan Akdeniz Üniversitesi Radyoloji Bölümünde görev yapan Prof . Dr. Oğuz Bircan'a, Yrd. Doç. Dr. Kaan Çeken'e ve Dr.Yasemin Durum'a teşekkür ederim.

Tezin bedensel verim, beslenme ve yaşam kalitesi ölçümlerinin yapılması sırasında yardımlarını esirgemeyen Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda görevli Araş. Gör. Neşe Toktaş'a, Okutman Özgür Özdemir'e, Araş. Gör. Özgür Nalbant'a, Araş. Gör. Ece Top'a, Öğr. Gör. Nihat Ayçeman'a, Araş. Gör. Berna Ramanlı ve Araş. Gör. Duygu Mete'ye çok teşekkür ederim.

Destekleri ve çalışmalarım esnasında gösterdikleri hoşgörüden dolayı Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesindeki tüm iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Zorlayıcı ve yoğun bir süreçte sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen başta eşim ve ailem olmak üzere; arkadaşlarım Fzt. Deniz Bozkurt, Fzt. Mine Binli'ye yürek dolusu teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

| | SAYFA |
|--|-------|
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | ix |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | x |
| GİRİŞ | 1 |
| GENEL BİLGİLER | 1 |
| 2.1. Osteoporoz | 2 |
| 2.1.1. Tanım ve Sınıflandırma | 2 |
| 2.1.2. Epidemiyoloji | 3 |
| 2.1.3. Risk Faktörleri | 4 |
| 2.1.4. Klinik | 6 |
| 2.1.5. Tanı | 8 |
| 2.1.6. Tedavi | 11 |
| 2.2. Osteoporoz ve beden kompozisyonu | 12 |
| 2.3. Osteoporoz ve fiziksel performans | 13 |
| 2.4. Osteoporoz ve yaşam kalitesi | 14 |
| 2.5. Osteoporoz ve bedensel etkinlik | 16 |
| BİREYLER ve YÖNTEM | 19 |
| 3.1. Bireyler | 19 |
| 3.2. Yöntem | 20 |
| 3.2.1. Değerlendirme | 20 |
| 3.2.1.1. Genel Değerlendirme Anketi | 20 |
| 3.2.1.2. Bilişsel işlev | 20 |
| 3.2.1.3. Komorbidite | 21 |
| 3.2.1.4. Yaşam kalitesi | 21 |
| 3.2.1.5. Bedensel etkinlik | 22 |

| | |
|--|----|
| 3.2.1.6.Radyolojik değerlendirme | 22 |
| 3.2.1.7.Beslenme analizi | 23 |
| 3.2.1.8.Statik Denge Testi | 23 |
| 3.2.1.9.Dinamik Denge Testi | 23 |
| 3.2.1.10.Kol Bükme Testi | 24 |
| 3.2.1.11.Kavrama kuvveti (hand grip) | 24 |
| 3.2.1.12.Sırt kaşıma testi (back scratch) | 24 |
| 3.2.1.13.Çeviklik / Dinamik denge Testi (8 Feet Up and Go) | 24 |
| 3.2.1.14.Sandalyede Otur-Kalk Testi (chair-stand) | 25 |
| 3.2.1.15.Sandalyede Otur-Eriş Testi (Chair sit-and-reach) | 25 |
| 3.2.1.16.6 Dakika Yürüme Testi (6-min walk) | 25 |
| 3.2.1.17.Beden kompozisyonu | 26 |
| 3.3 İstatistiksel Analiz | 26 |
| BULGULAR | 27 |
| 4.1.Demografik Özellikler | 27 |
| 4.2.Bilişsel İşlev | 28 |
| 4.3.Yaşam Kalitesi | 29 |
| 4.4.Bedensel Etkinlik | 30 |
| 4.5.Radyoloji ve Beslenme Analizi | 30 |
| 4.6.Bedensel Verim | 33 |
| 4.7.Beden Kompozisyonu | 33 |
| TARTIŞMA | 37 |
| 5.1.Bedensel Verim | 38 |
| 5.2.Yaşam Kalitesi | 40 |
| 5.3.Beden Kompozisyonu | 41 |
| SONUÇLAR | 42 |
| ÖNERİLER | 44 |
| KAYNAKLAR | 45 |
| ÖZGEÇMİŞ | 54 |
| EKLER | |
| Ek 1.Bedensel Etkinlik Hesaplaması | |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|---------------------------|---|
| AF | :Alkalem fosfataz |
| ABD | :Ana Bilim Dalı |
| AZD | :Algılanan Zorluk Düzeyi |
| BKİ | :Beden Kütle İndeksi |
| cm | :Santimetre |
| ÇFA | :Çift Foton Absorpsiyometri |
| DEXA | :Dual Energy X-Ray Absorbsiometry |
| DPD | :Deoksipiridinolin |
| FSH | :Folikül Stimüle edici Hormon |
| dk | :Dakika |
| GH | :Galaktozil hidroksilizin |
| GGH | :Glukozil-galaktozil-hidroksilizin |
| gr | :Gram |
| KAS | :Kalp atım sayısı |
| KMY | :Kemik mineral yoğunluğu |
| KKT | :Kantitatif bilgisayarlı tomografi |
| KUS | :Kantitatif ultrason |
| kg | :Kilogram |
| kcal | :Kilokalori |
| LH | :Lutein Hormonu |
| m | :Metre |
| mg | :Miligram |
| MRG | :Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| OC | :Osteokalsin |
| OP | :Osteoporoz |
| PD | :Piridinolin |
| PICP | :prokollajen karboksiterminal propeptid |
| PINP | :aminoterminal propeptid |
| PTH | :Paratiroid hormon |
| SS | :Standart Sapma |
| sn | :Saniye |
| TDAF | :Tartrat Dirençli Asit Fosfataz |
| TFA | :Tek Foton Absorpsiyometri |
| TSH | :Tiroid Stimüle edici Hormon |
| VO₂ max | :Maksimum oksijen tüketimi |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| Şekil | Sayfa |
|---|-------|
| 3.1.1.Araştırma grubunun seçim şeması | 19 |
| 3.2.1. Kifotik postür belirlemede Cobb açısı ölçümü | 22 |
| 4.1.1. Bireylerin eğitim durumu | 27 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| Çizelge | Sayfa |
|--|-------|
| 4.1.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların demografik özellikleri | 26 |
| 4.1.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların demografik özellikleri | 27 |
| 4.2.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların standardize mini mental test puanı | 28 |
| 4.2.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların standardize mini mental test puanı | 28 |
| 4.3.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların yaşam kalitesi sonuçları | 28 |
| 4.3.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların yaşam kalitesi sonuçları | 29 |
| 4.4.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların bedensel etkinlik sonuçları | 29 |
| 4.4.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların bedensel etkinlik sonuçları | 29 |
| 4.5.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların T puanı ve KMY sonuçları | 30 |
| 4.5.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların T puanları ve KMY sonuçları | 31 |
| 4.5.3.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların radyoloji ve beslenme analizi sonuçları | 31 |
| 4.5.4.Femur T puanına göre ayrılmış grupların radyoloji ve beslenme analizi sonuçları | 32 |
| 4.6.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların bedensel verim testlerinin sonuçları | 33 |
| 4.6.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların bedensel verim testlerinin sonuçları | 34 |
| 4.7.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların beden kompozisyonu sonuçları | 35 |
| 4.7.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların beden kompozisyonu sonuçları | |

GİRİŞ

Osteoporoz (OP), birim hacme düşen kemik kütlesinde azalma, kemiğin mikro yapısında bozulma sonucu kırılabilirliğin ve kırılma riskinin artması ile karakterize, sakatlık ve ölüm oranı yüksek, sık rastlanan bir kemik hastalığıdır(1, 2, 3, 4, 5)

Postmenapozal dönemde bulunan kadınlarda bilinen en önemli sağlık sorunlarından biri OP'dur. Amerika Birleşik Devletlerinde, OP ve düşük kemik kütlesi, 50 yaş üzerindeki yaklaşık 44 milyon kadın ve erkeği etkileyen en büyük sağlık sorunlarından biridir ve bu kişilerin yaklaşık %80'i kadındır (6). 2002 yılında, 50 yaş ve üzerinde OP'lu ya da OP riski taşıyan yaklaşık 30 milyon ve düşük kemik kütlesine sahip 22 milyon kadın olduğu bildirilmiştir(6). OP'u olan ve OP riski taşıyan kadın sayısının, 2010 yılında 35 milyon ve 2020 yılında 41 milyona; düşük kemik kütlesine sahip kadın sayısının ise 2010 yılında 26 milyon, 2020 yılında 30 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir(6). Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre 50 yaş ve üzerindeki kadınlarda OP oranı %13-18, osteopeni ise %37-50 arasında bulunmaktadır (7).

İşlevsel yeterlilik için işlevsel uygunluk gereklidir. İşlevsel uygunluk "normal günlük bedensel etkinlikleri aşırı yorgunluğa neden olmadan, güvenli ve bağımsız olarak yapabilmek için yeterli fizyolojik sığaya sahip olmak" şeklinde tanımlanır(8). Tanımlanan bu yapıda; bedensel parametreler, işlevsel verim ve etkinlik hedefleri arasında ilerleyici bir ilişki vardır. Kişisel bakım, alışveriş, ev işi, spor, seyahat gibi günlük bedensel etkinlikleri gerçekleştirebilmek için; yürüme, merdiven çıkma, bir yere ulaşma, bir cisim kaldırma gibi işlevler gereklidir(8). Bu işlevler için kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik, güç, hız, çeviklik gibi bedensel ölçütlerin yeterli olması gerekir. Bireyler günlük yaşam etkinliklerinin gerektirdiği eşik düzeyin üzerinde kas kuvvet ve dayanıklılığını sürdürdükleri takdirde, uzun süre işlevsel bağımsızlıklarını koruyabilmektedir (9).

Kadınlarda ilerleyen yaşla birlikte bedensel verim ve işlevsel uygunluk azalmaktadır (10). Ancak, kemik mineral yoğunluğunda (KMY) azalma olan yaşlı kadınlarda, kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik ve çeviklik gibi bedensel verim ölçütlerinden hangisinin daha çok etkilendiği ve farklı kemik mineral yoğunluğuna sahip olanlarda, bedensel verim ölçütlerinin görünümü bilinmemektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, farklı kemik mineral yoğunluğuna sahip 60 yaş üzeri kadınlarda bedensel verimi değerlendirmek ve hangi ölçütün daha çok etkilendiğini belirlemektir.

GENEL BİLGİLER

2.1.OP

OP ilk olarak 1829'da Jean Georges Lobstein tarafından "porous bone"(gözeli kemik) olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Albright tarafından 1948'de "too little bone in bone" (kemik içinde çok az kemik) tanımlaması yapılmıştır. En son olarak OP düşük kemik kütlesi ve kemik mikro yapısının bozulması sonucu kemik kırılabilirliğinin ve kırık olasılığının artması ile karakterize sistemik bir iskelet hastalığı olarak tanımlanmıştır. Buradaki tanımlama, tanı yöntemlerinden Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometre (DEXA) kullanılarak elde edilen değerlere ve kırık varlığına göre yapılmaktadır (11).

Normal: Genç erişkine göre KMY veya kemik mineral içeriğinin (KMİ) 1 standart sapmanın altında (SS) olması

Osteopeni (Düşük kemik kütlesi):KMY'nun genç erişkin ortalamasına göre -1SS ile -2.5 SS arasında olması

OP: KMY'nun genç erişkin ortalamasına göre -2.5 SS'den fazla olması

Yerleşmiş OP: KMY'nun genç erişkin ortalamasına göre -2.5 SS'nin üstünde olması ve ek olarak bir veya birden fazla kırık saptanması

Bu son tanımlamaya göre OP tanımı için kırık olması şart değildir ve tanı koyabilmek için DEXA kullanılmıştır (11).

2.1.1.OP Sınıflandırması

OP'un yaş, bölgesel tutulan kemik dokusu, neden ve histolojik görünüm olarak çok değişik açılardan sınıflandırması yapılmıştır. Genel OP 3 gruba ayrılmıştır (11).

1. 65 yaşa kadar kadınlarda görülen postmenapozal OP

2. 65 yaş üzerinde her iki cinsten görülen senil OP

3.Yaşlanma ve saptanabilen bir nedenin olmadığı, nedeni bilinmeyen (idiyopatik) OP

Bu sınıflandırma modifiye edilerek Tip I ve Tip II OP tanımları olarak ayrılmıştır (12).

Tip I OP (Postmenapozal OP): Kadınlarda doğal menapozla birlikte ortaya çıkan östrojen eksikliğinin yol açtığı kemik kaybı olarak tanımlanmıştır. 51-75 yaşları arasında kadınlarda siktir (kadın/erkek oranı 6:1). Distal radius ve vertebra kırığı ile karakterizedir. Kortikal kemiğe oranla trabeküler kemik kaybı daha şiddetlidir ve hızlanmıştır. Parathormon genellikle baskılanmıştır (12).

Tip II OP(Senil OP): Yaşlanma sürecine bağlı olarak meydana gelir. Genellikle 70 yaşından sonra görülür. Kadın ve erkek sıklığı birbirine yakındır (kadın/erkek oranı 2:1). Kortikal ve trabeküler kemik kaybı vardır. Femur boynu, proksimal femur, proksimal tibia ve pelvis kırıkları siktir. Parathormon ve alkalin fosfataz düzeyleri hafifçe artmıştır (12).

Genel OP'u tutulan kemik dokusuna göre trabeküler ve kortikal olarak ikiye ayırmak mümkündür. Kortikal kemikteki kayıp uzun kemiklerden birinde kırık oluşmasına yol açabilir. Kırıklar genelde ağrılı ve yerinden oynamış şekildedir, normal sürede iyileşebilir. Klinik görünüm herhangi bir kırıktan farklı değildir. Buna karşılık trabeküler kemik kaybı yerinden oynamadan omurgada balık omurga, kama omurga veya yüksekliğin azaldığı ezik omurga gibi kırıklara neden olur. Çoğu kez omurgada kolonda bozukluklara yol açabilecekleri, bazen ağrısız olabilecekleri görülmüştür (11).

OP histolojik görüntüsüne göre hızlı döngülü (turnover) ve yavaş döngülü olarak sınıflanabilir. Yüksek kemik yapım döngülü hastalık osteoid ve yıkım düzeylerinin çokluğu ile karakterizedir. Yavaş kemik döngülü OP da ise küçük osteoidler görülür (11).

OP kökenine göre birincil ve ikincil olarak da sınıflanabilir. Birincil OP da altta yatan hastalığa neden olabilecek bir hastalık veya olay yoktur. İkincil OP da ise altta yatan birçok hastalık veya neden olabilir (11).

Birincil OP kendi içinde idyopatik, postmenapozal ve senil olmak üzere 3 grupta değerlendirilebilir Eryavuz(11). İdyopatik OP'da ne yaşlanma ne de menapoz gibi bir olay yoktur. Juvenil ve erişkin tipleri vardır (11).

Juvenil OP çok ender görülür. 1939-1991 yılları arasında literatürde yaklaşık 60 juvenil OP olgusu bildirilmiştir. Genellikle puberte öncesinde büyümesi hızlı olan daha küçük çocuklarda da görülebilir, aile hikayesi ve bilinen bir nedeni yoktur. Bu dönemde pozitif olması beklenen kalsiyum dengesi nötral ve negatiftir. Osteoblastik etkinlik eksikliği mi, osteoklastik etkinlik artışı mı olduğu kesin değildir. Hastalarda kırıklardan dolayı sırtta, kollar ve bacaklarda ağrılar vardır. Belirgin bir biyokimyasal değişikliğe rastlanmaz. Bazı olgularda sedimantasyon hızında artış görülebilir. Radyolojik bulgu olarak omurgada baskı, tümsekleşme gelişimi, uzun kemiklerde metafizyel çökme kırıkları görülebilir. Bilinen bir tedavisi yoktur (11).

Erişkin idyopatik OP nadirdir. Genç erkek ve premenapozal ve kadınlarda ortaya çıkar. Birincil nedeni bulmak mümkün değildir. Kadınlarda doğumu takiben oluşabilir. Klinik görünüm ağrı ve kifoz olmaksızın yükseklik azalmasıdır (11).

İkincil OP'da endokrin (hipogonadizm, yumurtalıkların doğuştan olmaması, hipertiroidi, hiperparatroidi, diyabet vb.), gastroentestinal (subtotal gastrektomi, kötü emilim, ağır kötü beslenme), bağ dokusu hastalıkları (romatoid artrit, osteogenezis imperfekta vb.), beslenme bozuklukları (artmış protein tüketimi, diyetle kalsiyum azlığı), malign hastalıklar (lenfoma, lösemi, multipl miyelom), bazı ilaçlar (glikokortikoid, heparin, antikonvülsanlar), immobilizasyon ve alkolizm, kronik tıkaçıcı akciğer hastalığı ve sigaranın neden olduğu bulunmuştur (11).

Diğer bir sınıflama da, bölgesine göre yapılmaktadır. OP'un genel formunda vücudun bütün kemiklerinde kemik kütlelerinde azalma söz konusudur (11).

2.1.2.OP Epidemiyolojisi

OP'un en sık görülen formu olan, birincil OP, genellikle 45 yaştan sonra başlar ve yaşla birlikte görülme sıklığı artar. Yaygınlığı 50-60 yaş arası kadınlarda %40-55, 60-70 yaşları arasında %75, 70 yaş üzerinde ise %85-90 olarak bildirilmektedir (13).

OP'u önemli bir toplum sağlığı sorunu haline getiren yönü kırıkla olan bağlantısıdır. KMY azaldıkça kırık riski artar. Bu ilişki tüm bölgelerdeki kırıklar için gösterilmiştir. KMY'nun 1 SS azalması ile kırık riski 1,5-3 kat artar. Beyaz ırkta 50 yaşında kadınların %40, erkeklerin %13'nün kalan yaşamlarında kırık geçireceği bildirilmektedir (13).

Kırığın görülme sıklığı toplumda iki doruk göstermektedir. Birinci doruk, özellikle erkeklerde görülen darbesel kırıklardır. İkinci doruk ise osteoporotik kırıklardır. Kadınlarda daha yaygındır ve yaşla birlikte giderek artar (13).

Osteoporotik kırıklar genellikle omurga, kalça ve el bileği kırıkları şeklinde karşımıza çıkar. Özellikle omur kırıkları 70 yaş üzeri bireylerde oldukça sık görülür ve bazı hastalarda belirtisiz olabilir. Ön kol kırıkları genç yaşlarda görülürse de menapozdan sonra artış gösterir. Kadınlarda daha sık görülür (13).

Kalça kırıkları ise genellikle düşme sonucu oluşur ve sıklığı yaşla birlikte artar. 80 yaşındaki kadınlarda görülme sıklığı %15 olarak bildirilmektedir. Kadınlarda erkeklerden 2 kat daha fazla görülür. Ölüm ve sakatlık diğer osteoporotik kırıklara göre çok daha yüksektir (13).

2.1.3.OP Risk Faktörleri

Yaş, Cinsiyet ve Irk: Genellikle kemik kütlesi 20 yaş civarına kadar artmakta, doruk kemik kütlesine ulaşılmaktadır. Bu doruk kemik kütlesi 40 yaş civarına kadar korunur. 40 yaştan sonra fizyolojik olarak kemik kütlesinde kayıp başlar. Bu kayıp hızı bazı yapısal değişiklikler veya cinsiyete göre farklılıklar göstermektedir (14).

Omur mineral yoğunluğu kantitatif bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildiğinde genç kadın ve erkekte çok benzerdir. Yine benzer olarak kemik hacmi ve trabeküler yapı bileşeni ve histomorfometrik çalışmalar genç erkek ve kadınlarda hiçbir farklılık ortaya koymamıştır. DEXA ile değerlendirmede erkeklerde hafif olarak daha yüksek bulunmakta, ancak omur boyutlarındaki farklılık düzeltildiğinde bu ortadan kalkmaktadır. Doruk kemik kütlesindeki cinsle bağlı farklılık kortikal kalınlık ve çapı ile ilişkilidir. Bu bilgiler proksimal femur için geçerlidir. Erişkin erkeklerde yaş artışı ile birlikte kortikal kemik kütlesi doğrusal bir azalma göstermektedir. Ancak kadınlardaki azalma kadar hızlı değildir. Erkeklerde kortikal kalınlığın daha fazla olması kol ve bacaklara ait kemik kırıklarının daha az görülmesini açıklar (14).

Uzun takipli çalışmalarda, omurlardaki kemik kaybının (özellikle trabeküler) kadınlarda karşılaştırıldığında erkeklerde de yaşla birlikte aynı hızlanma içinde olduğu gösterilmiştir (14)

Proksimal femur yoğunluktaki azalma ve yaşla ilgili kayıp hızı erkeklerde daha azdır (14). Kadınlar hem trabeküler incelleme hem de trabeküler kayba eğilimlidirler. Oysa erkekler fazla trabeküler kayıp olmadan daha fazla trabeküler incelleme gösterir (14).

Kırıklar 45 yaşından önce erkeklerde, 45 yaşından sonra ise kadınlardan daha siktir. Bu da ciddi travmalara bağlanmaktadır. Bütün kırıklardaki görülme sıklığı erkeklerde hayatın erken dönemlerinde (45 yaş altı) daha fazla iken, 40-50 yaşında bu eğilim tersine döner ve tüm kırıklar kadınlarda daha fazla görülmeye başlar (14).

Görülme sıklığı yaşa bağlı olarak her iki cinste özellikle kadınlarda aşırı hızla artmaktadır. İrksal değişiklikler özellikle osteoporotik kırıklarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla belirgindir. Genel olarak beyaz ırkta siyah ve Asya toplumlarına oranla kalça kırığı hızı daha yüksektir. OP ve osteoporotik kırıklar irksal değişiklikler yanında coğrafi bölgelere göre de değişiklik göstermektedir. İskandinav ülkelerinde kalça kırığı hızı çok yüksektir. İskandinav ülkelerine göre Kuzey Akdeniz ülkelerinde daha az kalça kırığına rastlanmaktadır. Genelde Asya ırkında kalça kırığı seyrek olmasına rağmen omur kırığı yaygınlığı Avrupa'lılara yakındır (14).

Üreme ile ilgili faktörler: Bu risk faktörleri arasında ilk adet görmenin geç olması, erken menapoz, 6 aydan daha uzun süreli adet görmeme (amenore), kısa doğurganlık süresi, yumurtalıkların alınması sonrası gelişen menapoz, doğum sayısı, doğum kontrol hapı kullanımı, emzirme varlığı ve süresi sayılabilir (14).

Menapoz ile ortaya çıkan üreme organlarının yetersizliğine bağlı gelişen östrojen eksikliği kadınlardaki hızlı kemik kaybından sorumludur. Menapoz ile östrojen düzeyleri düştüğünde kemik yıkımı hızlanır. Doğal menapozdan önce iki yumurtalığın alınması kemik kaybını ve kalça kırık riskini arttırdığı bilinmektedir (14).

Hamilelik sırasında kalsiyum emilimi artmaktadır. Kötü beslenme ve düşük kalsiyum alınması ve pozitif aile gebelik ve süt salınımı dönemlerinde osteopeni için önemli risk faktörleridir. Eğer bu dönemde yeterli kalsiyum alınırsa (+) kalsiyum dengesi sağlanmaktadır. Aksine süt salınımı süresince sütle artan kalsiyum kaybı kemik kaybına yol açacak düzeyde (-) kalsiyum dengesine yol açmaktadır (14).

Beden Tipi: Beden ağırlığı, kemik kütesinin önemli belirleyicilerindedir. Kadınlarda ağırlık iskelet üzerine mekanik yük bindirerek kemik yoğunluğunu etkilemektedir, ayrıca yağ dokusunda depolanan östrojenlerin de kemik yoğunluğu üzerine pozitif etkileri vardır (14).

Fazla kilolu kadınlarda kalsiyum emilimi daha fazladır ve kemik döngüsünü etkiler. PTH (paratiroid hormon) için daha az duyarlıdır ve böylece kemik kütesi korunur ve çevresel kalsiyum daha iyi kullanılabilir. Zayıf kadınlarda osteoporotik kırığa yatkınlık daha fazladır. Bu gerek daha düşük kemik kütleleri olduğu için, gerekse düşmelerde koruyucu yağ dokusunun ince olmasından kaynaklanmaktadır. Yeme bozukluğu olan kadınlarda kemik kütesi daha düşüktür ve sıklıkla darbesel olmayan omur çökme kırıkları ile karşılaşılır (14).

Bedensel Etkinlik ve Yaşam Tarzı: Bedensel etkinlik ve egzersiz hayatın bütün safhalarında iskelet sistemi üzerinde olumlu etkiler göstermektedir Tanakol(12). Bedensel etkinliğin iskelet üzerinde sağladığı yararlar, hareketsizlik sonrası ani ve hızlı kemik kaybı olduğunu gösteren uzun takipli çalışmalar ve uzun süreli düzenli egzersiz yapanlarda ve sporcularda, hareketsiz yaşama sahip kontrol olgularına oranla daha yüksek kemik yoğunluğu olduğunu gösteren kesitsel çalışmalarla kanıtlanmıştır (14).

Sigara Kullanımı: Sigara içimi östrojen seviyelerinde azalma yaparak bir yandan kemik yıkımını hızlandırırken, bir yandan da tam olarak açıklanamayan bir şekilde kemik yapımını baskılamaktadır. Sigara 20 ile 50 yaşlar arasında içildiğinde, bu 30

yıl içinde kemik yoğunluğunda 0.5-0.8 SS azalma yaparak, kırık riskini iki kat arttırmaktadır (12).

Alkol: Omurga kırıkları 50 yaş altında nadiren görülür. Bu yaşın altında omurga kırığı görülen kişilerin %25'inde alkol bağımlılığı vardır. Özellikle 70 yaş üzerinde hem alkol, hem sigara tüketenlerde OP'un göreceli riski 20.2 olarak bildirilmiştir. Sigara, alkol içen ve ilave olarak bir başka hastalığı daha bulunan aşırı kilosu olmayan kişilerde ön kol kırığının göreceli riski 1.33; kalça kırığının göreceli riski 2.33'tür. Kronik alkoliklerde KMY'nun, alkol kullanmayanlara göre 0.5-0.7 standart sapma daha düşük olduğu bildirilmiştir (12). Aşırı alkol tüketimi ile kalsiyum emilimi azalmış, atılımı ise artmıştır. Alkol ile beslenme alışkanlığı da bozulmaktadır. Protein ve sodyum alımı azalmıştır. Protein kaybı artmıştır. Yine alkole bağlı endokrin değişiklikler sonucu testosteron azalması ve kortikosteroid artışı OP'u kolaylaştırmaktadır(11).

Kalsiyum Alımı: Kalsiyum alımı doruk kemik kütlesine ulaşılmasında ve ileri yaşta kemik kütlesinin korunmasında çok önemli bir yere sahiptir(12).

OP'da kalsiyum eksikliğinin rolü D vitamini eksikliği ile birlikte değerlendirilmelidir. D vitamini eksikliği kalsiyumun bağırsaklardan emilimini bozmakta, hafif ikincil hiperparatroidi geliştirmekte ve kemik kaybı artmaktadır (12).

Protein-Tuz ve Kahve Tüketimi: Proteinden zengin diyetler kalsiyumun idrarla atılımını arttırmaktadır. Bu etki yüksek fosfat içeriği nedeni ile hayvansal proteinlerde daha fazladır. Diyetle aşırı tuz alınması kalsiyumun idrarla atılımını arttırmaktadır. Günlük tuz miktarındaki 10mmol fazla tuz alınması (yaklaşık 5.8gr NaCl/gün) kalsiyumun idrarla atılımını 0.6mmol arttırmaktadır. Aşırı miktardaki kahve tüketimi idrar ve bağırsak kalsiyum atılımını etkilemektedir. Günde 150mg kafein (yaklaşık 1 bardak neskafe) idrar kalsiyumunu günde 5 mg arttırmaktadır(11).

İlaç Kullanımı: Bazı ilaçların kullanımı da OP için risk faktörüdür. Bunların en başında glikokortikoidler gelmektedir. Ayrıca siklosporin, diüretikler, antikogülanlar ve antikonvülsanların kullanımı da OP için risk faktörleridir(14).

Genetik Faktörler: OP'da en önemli faktör doruk kemik kütlesi ve kemik kaybıdır. Bu iki faktör de çevresel ve genetik değişikliklerle ilişkilidir. Yapılan aile çalışmaları doruk kemik kütlesi üzerinde genetik faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Eski yöntemlerden metakarpal kortikal kalınlık ölçümü ile yapılan bir çalışmada anne, baba ve çocuklar karşılaştırılmış, büyük bölümünde kemik kütlesinin genetik olarak belirlendiği gösterilmiştir. Benzer olarak kantitatif bilgisayarlı aksiyel tomografi ile ailesi osteoporotik olan genç erişkin sağlam kişilerde kemik kütlesi, aile öyküsü olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur(14).

2.1.4.OPda Klinik Bulgular

OP, genellikle "sessiz hırsız" olarak tanımlanır. Kırık oluşmadığı sürece yakınma yoktur. Kırık gelişmiş ise yakınma ve bulgular kırığa bağlı olarak gelişir. OP'da ana klinik bulgu ve belirtiler sırt ağrısı, omurgada kifoz, boya kısalma, omur, el bileği ve kalçada gelişebilen kırıklardır. Omur kırıklarının yarısı belirti vermez. Radyolojik araştırmalarda saptanan kırıkların sadece %35'i klinik bulgu verebilir.

Dolayısı ile kırıklar klinik uygulamada sıklıkla gözden kaçabilir. Sırtta ileri derecede kifoz gelişimi veya 4 cm.den fazla boy kısalması en azından bir omur kırığı olduğunu akla getirmelidir(15).

Kortikal kemik tutulumunun belirgin olduğu vakalarda genellikle travmaya bağlı uzun kemik kırıkları oluşup (distal radius, femur boynu), diğer kırıklar gibi normal zaman ve şekilde iyileşirler. Trabeküler tutulumun ön planda olduğu vakalarda ise daha çok omur kırıkları gelişir(15).

Omurgada baskı kırıkları en fazla torasik omur bitimi ile lomber omur başlangıcı (T7-L3) arasında bulunur. T7-T9 ve T12-L1 düzeyleri doğal kambur yapıları ve karşılaştıkları yüklenmeler nedeni ile en çok kırık riski taşıyan omurlardır. Omur kırıkları, santral, kama şeklinde veya tüm omurları tutan ezilme şeklindedir. Kamalaşma omurların ön kısmında, arka kısmına oranla çok daha fazladır. Kırıklar spontan olabilir veya sıklıkla eğilme, ağırlık kaldırma gibi günlük yaşam etkinlikleri sırasında gelişebilir. Yaşlı bireylerde omurların radyolojilerinde akut bulgular olmaksızın omur kırıklarına rastlanabilir. Kırıkla beraber akut bulgular da gelişirse, bu durum şiddetli ağrı ve hareket kısıtlaması şeklinde olur. Ağrı genellikle bölgeseldir, ani başlangıçlıdır, kuşak tarzı öne doğru yayılabildiği gibi tek taraflı olabilir. Ağrı hapsirme, öksürme, ıkınma, bedensel etkinlik, ayakta durma, eğilme, ev işleri ve yataktan kalkma sırasında artar. Tutulan omurun bölgesi ve ağrının dermatomal özelliği akut disk protrüzyonlarından ayırımını sağlar(15). OP’da özel ağrı paterni yoktur. Yoğunluk ve sıklığı diğer sırt ağrularından genellikle farklı değildir. Tüm omur kırıkları boy uzunluğu kaybı ile beraberdir ve torasik omurgada kifoztaki artış sonucu hasta ayakta dik durabilmek için lomber lordozu arttırmak zorunda kalır. Bu zorlanmada alt lomber omur ve eklemlerinde mekanik zorlanma ve ağrıya yol açar. Buna ek olarak omur kırıkları sonrası iyileşme sürecinde mecbur kalınan inaktivite omurgayı destekleyen kasların gücünü azaltır, lomber lordoz ve ağrı daha da artar(15).

Lomber lordozdaki artış sonucu, abdominal çıkıntıda artış, bel hattı girintisinin kaybı ve ciddi seyirli vakalarda alt kaburgaların pelvik kemiklere değmesi veya pelvis içine doğru girmesi gözlenebilen diğer bulgulardır. Bu durum hastada kalçaya yayılan ağrıya neden olabilir. Bu anatomik, ilerleyici şekil bozuklukları sonucu paraspinal kas boylarındaki kısalma, bu kasların aktif kasılmaları ile kas yorgunluğuna bağlı ağrıya yol açar. Bu durum omurga OP’nun kronik sırt ağrısının ana nedenidir. Ağrı uzun süre ayakta durmakla artıp, yürümekle azalır(15).

OP’lu hastalarda gelişen boy kısalığı ve kifoz postüral ağrılara neden olurken, ileri yaşlarda boyun hareketlerinde zorlanma nedeni ile boyun hiperekstansiyonda tutulmaya çalışılır. Böylece hastada daha önceden mevcut olan bozulmuş servikal omurga varsa boyun ağrısı ve paravertebral kas zayıflığı daha da artar. Zamanla servikal kaslar ve slenius kapitus kası işlevleri yetersiz kalınca baş göğse düşmeye başlar, çene sternuma değer. Hasta başını elleri ile desteklemek ihtiyacı duyar(15).

Omurgada şekil bozuklukları oluşması nedeni ile toraks ve abdominal boşluklar daralır, şekli değişir. Diafragmadaki yükselme akciğer alanını azaltır. Kaburgalar birbirine yaklaşır. Yan bakışta göğüs ön-arka çapı artmıştır. Azalan akciğer kapasitesi hastada kronik akciğer problemi varsa bunu daha da belirginleştirir ve basit bir öksürme ile kaburga kırıkları oluşabilir. Sırttaki kifozdaki artış uzun

dönemde soluk alıp vermeyi kısıtlayıp, vital kapasite ve egzersiz toleransını azaltarak akciğer komplikasyonlarına yol açabilir(15).

İlerlemiş hastalığı olan kişilerdeki yaygın bir yakınma da gastrointestinal sıkıntı hissidir. Bu probleme kronik solunum sistemi hastalığı olup, kortikosteroid tedavisi gören OP'lu hastalarda daha sık rastlanır(15).

Kalça kırıkları OP'un diğer önemli klinik belirtisidir ve en ciddi osteoporotik kırıklarındandır. Hastalar daha çok kadın ve yaşlıdır(15).

OP'da el bileğinde, özellikle distal radius kırıklarına da sıkça rastlanır. Bu kırıklar genellikle orta dereceli travma veya ayakta duruştan düşme sonucu gelişir(15).

2.1.5.OPda Tanı Yöntemleri

Standart Radyografi: Kemik kütlelerinde yaygın veya bölgesel azalmanın radyolojik olarak ortaya çıkarılabilmesi için %20-40 oranında kaybın olması gerekmektedir. Bu nedenle OP tanısını salt standart radyografik incelemelere dayanarak koymak yanıltıcıdır(16).

Radyogrammetri: Bu yöntemde kemiğin dairesel kesiti alınarak, kemiğin eni ve korteks alanı hesaplanmaktadır. Radyogrammetri ile korteks içindeki yıkım ve trabeküler kemik yıkımının değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır. Radyogrammetri sadece endosteal kemik yıkımındaki değişiklikleri yansıtır, bu nedenle pek çok metabolik kemik hastalığının değerlendirilmesinde duyarlılığı düşüktür(16).

Tek Foton Absorpsiyometri (TFA): Absorpsiyometrik yöntemler ile KMY'nun ölçülmesi bazı izotop kaynakları veya X ışını tüplerinden kaynak alan gama ışını fotonlarının iletiminin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. TFA ile en sıklıkla radius olmak üzere sadece uzun kemiklerin (radiusun 1/3 distal noktası, radiusun en distal sonlanması, radius ortasından) kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılabilmektedir. Günümüzde daha çok epidemiyolojik çalışmalarda veya büyük toplulukların taranmasında TFA'dan yararlanılmaktadır(16).

Çift Foton Absorpsiyometri (ÇFA): TFA'nın omurga iskeletini değerlendirememesi nedeniyle geliştirilmiş bir yöntem olan ÇFA ilk kez 1980'li yılların ortasında kullanılmaya başlanmıştır. Yüksek aktiviteli 44keV ve 100keV'lik iki gadolinium foton huzmesi ile omur gibi etrafı yumuşak dokular ile sarılı kemik bölgelerinin yoğunluğu ölçülebilir. Maliyetinin yüksek oluşu, tedavi takibinde güvenilir olmaması, yaklaşık 45 dakika süren bu işlemde trabeküler ve kortikal kemik ayrımı yapılamaması ÇFA'nın dezavantajlarındandır. Buna karşın tüm kemiklerin mineral içeriğini hesaplayabilme gibi bir avantajı vardır(16).

Çift Enerji X Işını Absorpsiyometri (Dual Energy X-Ray Absorptiometry-DEXA): DEXA yöntemi ile tüm vücut KMY ölçümleri yapılabildiği gibi, tek tek omurlar, femur proksimali ve ön kol değerlendirilebilir. Kaburga ve sternumdan dolayı teknik olarak torakal bölge ölçümleri ayrı ayrı yapılamadığından, omurgada standart olarak L1-L4 arası omurlar seçilir. Femur da ise femur boynu, büyük trokanter, intertrokanterik alan ve Ward üçgeninin ayrı ayrı değerlendirilmesi mümkündür. Çekim süresi omurlar için 5-8 dakika, femur için 3 - 5 dakika arasında

değişmekte, tüm vücut ölçümleri ise 10-20 dakikada tamamlanmaktadır. ÇFA ile karşılaştırıldığında hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarı daha az olup (<2 mrad) maliyet daha düşüktür(16).

DEXA ile yapılan ölçümlerde, Z puanı ve T puanı gibi iki karşılaştırma parametresi kullanılmaktadır. Bunlardan Z puanı, ölçüm bölgesinin kemik yoğunluk değerleri ile aynı yaş ve cinsteki normal popülasyonun ortalama değerlerinin standart sapma cinsinden hesaplanan miktarı arasındaki farkı gösterir. Yaş ve cinsine göre belirlenen ortalama normal Z puanı 0'dır. Buna göre bulunan değerler (+) veya (-) olabilir. Bu yöntemde aynı zamanda hastanın değerlerinin yüzde cinsinden aynı yaş ve cinsteki normal toplum içindeki yeri de belirtilir. T puanı ise 20-35 yaş arası belirli bir cins ve ırktaki normal toplumun standart sapma cinsinden değerlerini yansıtır. Bu değerlere göre -2SS'lik bir değer kırık eşiği olarak önerilmiştir(16).

Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi (Quantitative Computed Tomography-QCT): Kantitatif bilgisayarlı tomografi (KKT) 1970'li yılların sonu ve 80'li yılların başında kemik mineral yoğunluğunun belirlenmesinde girişimsel olmayan bir metot olarak kullanılmış, ancak absorpsiyometri yöntemlerinin yaygınlaşması ile eski önemini kaybetmiştir. KKT'nin en önemli özelliği trabeküler ve kortikal kemiği ayrı ayrı değerlendirebilen tek tanı yöntemi olmasıdır. Absorpsiyometrik yöntemlerden bir diğer ayrıcalığı ise, üç boyutlu anatomik bir lokalizasyona olanak tanınması ve bu şekilde değerlendirilen bölgenin tamamı hakkında bilgi verebilmesidir. İnceleme 10-15 dakika sürmekte, hastanın maruz kaldığı radyasyon miktarı ise rutin tomografik incelemelerinkinden çok daha düşük bir doz olan 200 mrem civarındadır. KKT ile yapılan ölçümlerde kadın popülasyonun yaşamları boyunca yaş ile ilişkili trabeküler kemik kayıpları DEXA ile ölçümler ile kıyaslandığında 3-4 kat fazla bulunmaktadır. Normal popülasyonda ortaya çıkan bu büyük farklılık nedeniyle KKT ve DXA değerlerinin karşılaştırılmasında Z puanları esas alınmalıdır(16).

Kemik Ultrasonu: Kol bacak kemiklerinin değerlendirilmesinde kullanılan yeni yöntemlerden biri kantitatif ultrasondur (KUS). Bu yöntemin sağladığı avantajların başında küçük, ucuz ve taşınabilir bir alet olmasının yanı sıra hastanın herhangi bir iyonizan radyasyona maruz kalmaması gelmektedir. Kemik ultrason ölçümleri çoğunlukla kolay ulaşılabilen ve trabeküler kemik içeren kalkaneustan yapılmaktadır. Bazı cihazlarda ise ölçümler tibiya ortasından gerçekleştirilmektedir. Yapılan çalışmalarda yaşlı bireylerde KUS'un kemik mineral yoğunluğundan bağımsız olarak kırık riskinin belirlenmesinde yararlı olduğu bildirilmiştir. Ancak perimenapozal ve erken postmenapozal kadınlarda KUS ve kemik mineral yoğunluğu ilişkisi çok zayıftır ve bu nedenle genç ve orta yaş grubu kadınların ultrason ile taranmasının daha ileriki yıllarda gelişebilecek kırık riskinin belirlenmesinde ne kadar yararlı olacağı tartışmalıdır. KUS'nun bir diğer dezavantajı ise belirleyicilik özelliğinin zayıf olması ve hastanın tedaviye yanıtının değerlendirilmesinde yeterince duyarlı olmamasıdır(16).

Kemik Sintigrafisi: Kemik sintigrafisi duyarlılığı yüksek, özgüllüğü düşük bir tanı yöntemi olması nedeniyle OP'un tanısında rutinde kullanılan bir metot değildir. OP'da kemik sintigrafisi kemik mineral yoğunluğu azalmasına bağlı kırıkların saptanması ve bunların eski mi yeni mi olduklarını ayırt etmekte kullanılabilir.

Ayrıca refleks sempatik distrofi, kalçanın geçici OP'u gibi bölgesel OP da tanının doğrulanmasında yardımcı olabilir(16).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG'nin en önemli özelliklerinin başında yüksek çözünürlüğe sahip olması ve bu sayede pek çok patolojinin tanısında öncelikli olarak tercih edilmesi gelmektedir. MRG'nin yaygınlaşması bu metodun OP tanısında kullanımını gündeme getirmiş ve trabeküler kemiğin kantitatif ölçümü çalışmaları yapılmıştır(17,18). MRG'nin sessiz kırıkları göstermedeki duyarlılığı kemik sintigrafisinden daha fazladır. Bu yöntem rutin kullanımda yer almaz. Çünkü pahalıdır(16).

Kemik Biyopsisi ve Histomorfometrik Değerlendirme: Geçtiğimiz 20 yıl öncesine kadar kemiğin histomorfometrik tetkiki OP tanısı için önerilen yöntemler içerisinde yer almakla birlikte, günümüzde DEXA gibi zararsız yöntemlerin gelişmesiyle kemik biyopsisi gereksinimi azalmıştır. Bununla birlikte DEXA ve benzeri yöntemler kemik kalitesi ve kemiğin mikro yapısı hakkında bilgi veremezler. Bu nedenle histomorfometri doku ve hücre düzeyinde kemiğin değerlendirilmesinde olanak sağlayan ve trabeküler düzeyde kemik döngüsünü en iyi ortaya koyan tanı yöntemi olarak kabul edilmektedir. Günümüzde kemik biyopsisi ve histomorfometresi osteoporotik hastalarda osteomalazi, sistemik mast hücre hastalığı veya kemik iliğini tutan diğer hastalıkların ayırt edilmesi, hızlı veya yavaş döngülü OPun ayırt edilebilmesi ve OP'a yol açan mekanizmaların ortaya çıkarılabilmesi amacıyla kemiğin doku veya multisellüler temel ünitesi düzeyinde incelenmesi, kemik yenilenmesine ve kalitesine etki eden ilaçların etkilerinin araştırılması endikasyonlarının varlığında kullanılmaktadır. Daha emniyetli olması, yeteri kadar spongiöz kemik dokunun elde edilebilmesi ve zor olmayan bir cerrahi girişime olanak sağlaması nedeniyle biyopsi için en sık kullanılan bölge iliak kemiktir(19).

Rutin Laboratuvar İncelemeleri: Birincil OP'lu hastalarda rutin laboratuvar bulguları genellikle normal sınırlar içindedir. Ancak ikincil OP'da belirgin değişiklikler görülür. İkincil OP olasılığını dışlamak için eritrosit sedimentasyon hızı, hemoglobin, lökosit ve lökosit formülü, açlık kan şekeri, kreatinin, serumda kalsiyum, fosfor, total alkalen fosfataz, karaciğer işlev testleri, tam idrar tetkiki testlerinin yapılması gerekir. Ayrıca 24 saatlik idrarda kalsiyum miktarı veya sabah idrarında kalsiyum/kreatinin oranı, serum veya idrar elektroforezi, paratroid hormon (PTH), 25(OH) D, gerektiğinde 1,25 (OH)₂ D, TSH, Serbest T₄ –Serbest T₃, LH, FSH, Prolaktin, Serum kortikal düzeyleri değerlendirilerek olası ikincil OP nedenleri belirlenir(19).

Kemik Yapımının Biyokimyasal Belirleyicileri: Kemik yapımını izlemek için kullanılan tüm belirleyiciler osteoblastların ürünleridir. Alkalen fosfataz (AF) osteoblastların enzimatik aktivitesini belirler. Osteokalsin (OC) ve prokollajenler ise osteoblastlar tarafından kemik yapımı sırasında salgılanır. Total AF'nin duyarlılık ve özgüllüğü yetersiz olmakla birlikte kemik yapımının belirleyicisi olarak çok yaygın kullanılmaktadır. Özellikle menapoz sonrasında, yaşın artışıyla orantılı olarak aktivitesi artar. Omurga OP'u olan hastalarda ise AF normal veya çok az bir artış göstermektedir. Yaşlı hastalarda görülebilen hafif artış, bir mineralizasyon yetersizliğine veya karaciğer enzim seviyesini arttıran bir ilaca bağlı olabilir. AF, Paget hastalığı, birincil hiperparatiroidizm, osteomalazi, kötü huylu iskelet

hastalıkları, renal osteodistrofi, kırıklardan sonra ve çocukların büyüme döneminde artar. Serum OC düzeyleri ergenlikte hızlı iskelet gelişimi sırasında, hiperparatiroidizm, hipertiroidizm, kırıklar, renal osteodistrofi gibi kemik döngüsünün arttığı durumlarda genellikle yüksektir. Postmenapozal dönemlerde serum OC düzeyleri çok büyük farklılıklar gösterir. Düşük kemik döngüsü olan hastalarda düşük veya normal olabilir. Yüksek döngülü hastalarda ise artmıştır. Kollajen sentezinde fibrillerin oluşmadığı dönemde prokollajen peptidlerin C ve N terminalleri yeni oluşmakta olan molekülden ayrılıp dolaşıma geçerler. Bu peptidler prokollajen karboksiterminal propeptid (PICP), aminoterminal propeptid (PINP) olarak bilinirler ve yeni kollajen sentezinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Menapoz, serum PICP seviyelerinde belirgin bir artış meydana getirir. Ancak bu değerler sonradan dansitometre ile yapılan kemik kaybı ölçümleri ile ilişki göstermemektedir(19).

Kemik Yıkımının Biyokimyasal Belirleyicileri: Tartrat Dirençli Asit Fosfataz (TDAF), immobilize hastalarda, artmış kemik döngüsüyle birlikte olan Paget hastalığında ve çeşitli metabolik kemik hastalıklarında yükselir. Ooferektomiden sonra ve omurga OP'unda TDAF seviyeleri artar. Ergenlikte büyüme sırasında, Paget hastalığı, hiperparatiroidizm, hipertiroidizm, multipl myeloma veya metastatik kemik hastalıkları gibi yıkımın arttığı durumlarda idrarda HOP/kreatinin oranı yükselir. Ayrıca yaşla orantılı olarak da orta derecelerde yükselmektedir. Hidroksilizinler kollajen yıkımı sonucu galaktozil hidroksilizin (GH) ve glukozil-galaktozil-hidroksilizin (GGH) halinde idrarla atılır. GH düzeylerinde yaşla orantılı olarak artış görülmektedir. İdrar Piridinolin (PD) ve Deoksipiridinolin (DPD), çocuklarda erişkinlere oranla daha yüksektir. Menapozda %50'den %100'e kadar değişen oranlarda artmaktadır, östrojen tedavisinde ise premenapozal düzeylere düşmektedir. Primer hiperparatiroidi, hipertiroidili, osteomalazili ve Paget'li hastalarda belirgin olarak yükselmektedir. Malign hiperkalsemili hastalarda PD ve DPD'nin üriner salınımı iki,üç misli artmaktadır. Tip I kollajenin telopeptidlerinin idrardaki ölçümleri için geliştirilen immün yöntem ELİSA'dır. Bu yöntemle yapılan çalışmalarda kemik yıkımı için sensitif ve spesifik bir belirleyici olduğu görülmektedir. Üriner salınımları menopozdan sonra, hiperparatiroidide, hipertiroidide ve Paget hastalığında belirgin şekilde artmaktadır. Kemik yıkımını önleyici tedavi gören osteoporotik hastalarda da telopeptidlerin idrar seviyelerinde belirgin azalma gözlenmiştir. Kemik yıkımında büyük değişiklikler görülen primer hiperparatiroidi ve Paget hastalığında serbest gamma karboksiglutamik asit düzeyleri artar(19).

2.1.6.OP Tedavi

OP'da tedavi, "yakınmalara" ve "nedene" yönelik tedavi olmak üzere iki şekilde düşünülmelidir. Yakınmalara yönelik tedavide, oluşmuş kırığın ve ağrının tedavisi, etkinlik kısıtlanması ve korseleme gibi yaklaşımlar söz konusudur. Osteopeni ya da OP'un nedene yönelik tedavisi için uzunca bir süre, çok çeşitli ilaçlarla aralıklı ya da sürekli bir tedavi söz konusudur. Tedavide birincil hedef, kemik kütlelerinin sabitleştirilmesi ve korunmasıdır. Artmış kırık riskinin en önemli belirleyicisi, yetersiz kemik kütleleridir. Osteopenik dönemde korunma ön planda iken, düşük kemik kütlesi ile birlikte kırık öyküsü bulunan "yerleşmiş OP" vakalarında tedavi, kemiğin onarılmasını hedeflemelidir(20).

2.2. OP ve beden kompozisyonu

Beden ağırlığı kemik kütesinin önemli belirleyicilerindendir. Kadınlarda ağırlık iskelet üzerine mekanik yük bindirerek kemik yoğunluğunu etkilemektedir, ayrıca yağ dokusunda depolanan östrojenlerin de kemik yoğunluğu üzerine pozitif etkileri vardır. Fazla kilolu kadınlarda kalsiyum emilimi daha fazladır ve kemik döngüsünü etkiler. Şişmanlık bugün hastalık olarak kabul edilse de, kemik kütesini korumakta ve osteoporotik kırık riskini azaltmaktadır. Zayıf kadınlarda osteoporotik kırığa yatkınlık daha fazladır. Bu gerek daha düşük kemik kütleleri olduğu için, gerekse düşmelerde koruyucu yağ dokusunun ince olmasından kaynaklanmaktadır. Sürekli kusan kadınlarda kemik kütesi çok düşüktür ve sıklıkla omurlarda darbesel olmayan kompresyon kırıkları ile karşılaşılır. Bu kısmen östrojen eksikliğinden, kısmen de düşük vücut ağırlığı, düşük kalsiyum alınması ve kötü beslenmekten kaynaklanmaktadır. Aşırı kusanlar tedavi edildiğinde, kilo artışı söz konusu olursa, yumurtalık işlevleri normale dönmeden kemik kütesi artmaktadır(21).

OP ve beden kompozisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda yağ kütesi ve BKİ ile KMY arasında negatif ilişki olduğu bildiren çalışmaların yanında (23, 24, 27, 28, 31), pozitif ilişki olduğunu bildiren çalışmalarda vardır (22, 26, 29, 30, 32). Yanık vd. (22) postmenapozal kadınlarda BKİ ile femur boyun KMY arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulmuşlar ve postmenapozal kemik kaybını önlemek için yeterli vücut kütesini sürdürmenin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Hsu et al.(23) premenapozal, postmenapozal kadınlarda ve erkeklerde beden kompozisyonu, yağ kütesi ile KMY arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, fazla yağ kütesi ve vücut ağırlığının kemik kütesine negatif etki oluşturduğunu bulmuşlardır. Semanick(24) orta yaşlı ve yaşlı erkeklerde toplam vücut yağ kütesinde artış olurken, femur gövdesi KMY'da azalma olduğunu, bacak kas kütesindeki artma ile femur baş ve gövde KMY'da da artış olduğunu belirtmiştir. Afghani et al.(25), kemik mineral yoğunluğunu daha çok beden ağırlığı, beden kütle indeksi, yağ kütesi, yağsız beden kütesi, bel/kalça çevresi ve haftalık bedensel etkinlik düzeyinin etkilediğini, en kuvvetli belirleyicinin ise yağ kütesi olduğunu rapor etmişlerdir. Ho et al.(26) premenapozal kadınlarda yağ kütesi ve BKİ'ne göre beden ağırlığı ve kas kütesinin KMY ile ilişkisinin daha güçlü olduğunu ve perimenapozal kadınlarda beden ağırlığı ve kas kütesinin kemik kaybını önlemede koruyucu etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Morin(27) 40-59 yaşları arasındaki kadınlarda düşük ağırlık ve BKİ'nin KMY'nu negatif etkilediğini ve kırık riskini arttırdığını bulmuştur. Yine Uusi-Rasi(28) de 60 yaş üstü kadınlarda beden ağırlığındaki azalmanın, kemik kaybındaki artış ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Orozco(29) premenapozal kadınlarda beden ağırlığının lomber KMY'nu belirlemede etkili olmadığını, fakat femur boynu, gövdesi ve toplam KMY üzerinde pozitif olarak ilişkili olduğunu belirtmiştir. Blain et al.(30) 5 yıllık takip periyodu sonunda, 75 yaş ve üstü kadınlarda postmenapozal dönem boyunca proksimal femurda oluşabilecek kemik kaybını önlemede beden yağ kütesi ve beden ağırlığının sürdürülmesinin koruyucu rol oynadığını görmüşlerdir. Zhao et al.(31) iki farklı etnik grupta premenapozal kadın ve erkekte oluşan gruplarda yağ kütesi, kas kütesi ve kemik kütesi arasındaki ilişkiyi incelemişler, kas kütesiyle kemik kütesi arasında sürekli pozitif ilişki, yağ kütesi ile kemik kütesi arasında da tam tersi negatif ilişki olduğu bulmuşlardır. Reeve(32) menapozdan sonraki ilk on yılda yüksek BKİ'nin omurga ve radius'daki hızlı kemik kaybı karşısında yüksek koruyucu etkiye sahip olduğunu

belirtmiştir. Travison et al.(33) vücut hacmindeki artışın kemik kütleini sürdürmekte koruyucu etkiye sahip olmasını büyük olasılıkla kas dokusunun etkisi yüzünden olduğunu belirtmişler, kas kütleinin sürdürülmesinin ilerlemiş yaşlarda kemik sağlığının sürdürülmesinde çok önemli bir gösterge olduğunu söylemişlerdir.

2.3.OP fiziksel performans (bedensel verim)

Özürlülüğü (disabilite) tanımlayan modeller, fizyolojik yetersizliği (impairment), işlevsel kısıtlılığın izlediğini yani, işlevsel yeterliliğin azaldığını; işlevsel kısıtlılığın ise özürlülüğe yol açtığını anlatır. Fizyolojik yetersizlik; psikolojik, fizyolojik veya anatomik yapının işlev kaybı ya da normalden sapması durumudur ve organ seviyesindeki bozuklukları ifade eder. Örneğin kas-iskelet sistemindeki hastalığa bağlı olarak kalça, omurga ya da dizde yetersizlik gelişebilir. İlgili organdaki yetersizlik, yürüme, merdiven çıkma, oturup kalkma gibi hareketlerde azalmaya yani işlevsel kısıtlılığa neden olur. İşlevsel kısıtlılığı olan bireylerin, yıkanma, ev işi veya alışveriş yapma gibi günlük yaşam etkinlikleri azalır ya da birey bu etkinlikleri yapamaz. Etkinliklerdeki azalma ise “özürlülüğe” yol açar. İşlevsel yeterlilik için, işlevsel uygunluğun ve işlevsel uygunluğu belirleyici olan bedensel verimin(performans) yeterli olması gereklidir. İşlevsel uygunluk “normal günlük yaşam etkinliklerini aşırı yorgunluğa neden olmadan, güvenli ve bağımsız olarak yapabilmek için yeterli fizyolojik sığaya sahip olmak” şeklinde tanımlanır. Bedensel verim ise, bireyin kas kuvveti, kas dayanıklılığı ve aerobik dayanıklılık, esneklik, güç, hız, çeviklik gibi bedensel ölçütlerde gösterdiği verimdir. Tanımlanan bu yapıda, bedensel ölçütler [(kas kuvveti/dayanıklılık, aerobik dayanıklılık, esneklik, motor yetenek (güç, hız/çeviklik, denge), beden kompozisyonu)], işlevsel verim (yürüme, merdiven çıkma, sandalyeden ayağa kalkma, kaldırma/ulaşma, eğilme, diz çökme, koşu) ve günlük etkinlik amaçları (kişisel bakım, alışveriş, ev işi, bahçe işi, spor, seyahat) arasında ilerleyici bir ilişki vardır. Günlük bedensel etkinlikleri gerçekleştirebilmek için, bedensel işlevsel verimin yeterli olması gereklidir. Bedensel işlevsel verimin yeterli olabilmesi için, bedensel ölçütlerin yeterli olması beklenir(8,34).

OP’da, bedensel verim ölçütlerinin nasıl etkilendiğini belirlemek amacıyla 1987-2007 yılları arasında Pubmed ‘den yapılan literatür taramasında, 27 makaleden 6’sının derleme (35-40), 21’inin araştırma (10, 41-60) olduğu saptanmıştır.

Kas kuvveti, dayanıklılığı ve esnekliğinin, KMY’nu arttırmak ve korumakta önemli rolü olduğu(35), kas veriminin yaşlı bireylerde OP’un ilerlemesini önlediği, işlevsel sığayı koruduğu(36,37), egzersizin kas iskelet sağlığını ve işlevsel yeterliliği korumak ve arttırmak için gerekli olduğu(38), kas kuvvet kaybının daha yavaş, ama KMY’ndaki kaybın daha hızlı geliştiği(39), kemik mineral kaybında sarkopeniden ziyade kas kuvvet kaybının etkili olduğu(40) belirtilmiştir.

Lindsey et al.(41), bedensel verimin değerlendirmesinin OP’dan korunma ve tedavi programında yardımcı olabileceğini söylemişlerdir. Greendale et al.(42) bedensel verim üzerinde kırığın etkilerini araştırdıkları çalışmalarında kalça, kol kırığı olan bireylerde kırığı olmayan bireylere göre bedensel verimde azalma gözlemlenmiştir. Lombardi et al. (43), farklı patolojik kemik mineral yoğunluğuna sahip bireylerden, yerleşmiş OP’u olanlarda dinlenik oksijen tüketimi ve enerji tüketiminin, sadece OP olan gruptan daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Uusi-Rasi

et al.(44), postmenapozal yıllarda kemik özellikleri ve bedensel verimi etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yaptıkları 9 yıl süreli longitudinal araştırmada, bedensel uygunluğu sürdürmekte en önemli faktörün beden ağırlığı olduğunu, hormon yerine koyma tedavisinin OP'a bağlı kırıkları önlemekte en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir. Gerdhem et al. (45) kırık öyküsü olan yaşlı kadınlarda denge, yürüme verimi ve düşme eğilimi gibi bedensel verim ölçütlerini değerlendirmişler ve kırık öyküsünün bedensel verimi olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Yaşlılıkta bedensel sığa ve KMY'daki azalmanın kırık riskini arttırdığı gerçeğinden yola çıkan Taaffe et al.(46), her iki faktörün birbirinden bağımsız olarak bulunduğunu, kırık riskini azaltmak için hem bedensel verimi, hem de KMY'nu arttırmak gereğini vurgulamışlardır. Bilgisayar ve hayvan modelleri kullanılarak yapılan bir araştırmada, kas zayıflığının OP'u destekleyen önemli bir faktör olduğu vurgulanmıştır(47). Szulc et al.(48), yaşlı erkeklerde, görece kas kütle indeksindeki azalmanın, kemiklerin daha dar ve kortekslerinin daha ince olmasına yol açarak dengeyi bozduğunu ve düşme riskini arttırdığını belirtmişlerdir. Werle et al.(49), kısa süreli egzersiz programının bile yaşlı kadınlarda sensorimotor işlevleri düzelttiğini bildirmişlerdir. Rutherford(50), kas kuvveti ve distal femur mineral yoğunluğunun 30'lu yıllardan itibaren, omurga kemik mineral yoğunluğunun 40 yaşlardan başlayarak 60'lı yaşlara kadar hızlanarak azaldığını, kuadriseps kuvveti ile omurga, distal femur ve femur orta bölümü kortikal KMY ile pozitif ilişkili olduğunu belirlemiş ve kas ve kemikteki kaybın sadece bedensel etkinlik düzeyindeki azalmayla açıklanamayacağı yorumunu getirmiştir. Postmenapozal devrede bulunan OP'lu kadınlarda, sırtta kifoz varlığı ve fazlalığının, maksimal aerobik sığada azalma ile birlikte olduğu bildirilmiştir(51). İlerleyen yaşla birlikte, bedensel verim ve işlevsel uygunluk azalmaktadır(10). Kas kuvvetindeki azalma, bedensel verim ve bedensel işlevde azalma ile birlikte(52, 43, 54). Kwon et al.(55) yaşlı kadınlarda KMY'undaki azalma ile birlikte yürüme hızında, denge ve kas kuvvetinde de azalma olduğunu bildirmişlerdir. Günendi(56) postmenapozal OP'da denge işlevlerinin etkilenmediğini söylemiştir. Woo(57) yaşla birlikte kadın ve erkeklerde kavrama kuvveti ve yürüme hızında azalma meydana geldiğini, yağ kütleindeki artışın daha düşük kavrama kuvveti ve daha kötü bedensel işleve yol açtığını söylemiştir. Şahin(58) el kavrama gücü ile yaş ve menapoz süresi ile negatif , BKİ ve KMY arasında pozitif ilişki olduğunu savunmuştur. Sirola(59) el kavrama kuvvetinin potmenapozal kadınlar arasında aksiyel kemik kaybı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Stel et al.(60) işlevsel sınırlılık ve yetersiz bedensel verimin kırık risklerinden bağımsız olduğunu belirtmişlerdir

2.4.OP ve Yaşam kalitesi

Yaşam kalitesi, kişinin yaşadığı kültür ve değer sistemleri çerçevesinde, amaçları, beklentileri, standartları ve ilgileri ile ilişkili olarak yaşamdaki pozisyonunu algılaması şeklinde tanımlanır. Kişinin bedensel sağlığı, psikolojik durumu, inançları, sosyal ilişkileri ve çevresiyle ilişkisinden karmaşık bir yolla etkilenen geniş bir kavramdır. Bu tanım, yaşam kalitesinin kültürel, sosyal ve çevresel kavramlara iyice gömülmüş öznel bir değerlendirme olduğu görüşünü yansıtmaktadır. Yaşam kalitesi, sağlık durumunun ve tedavilerin etkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir sonuç ölçümüdür ancak farklı kişilere farklı şeyler ifade eden bir kavram olduğundan net bir tanım yapmak güçtür. Sadece hastalık

olmaması değil, tam bir bedensel, zihinsel ve sosyal iyilik halidir(61). Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ise; esas olarak kişinin sağlığı tarafından belirlenen, klinik girişimlerle etkilenebilen genel yaşam kalitesinin bir bileşenidir(61).

OP'lu hastalarda bel ve sırt ağrısı, hareketlerde azalma, omurgada şekil bozuklukları gibi belirtilerin yanı sıra kendine bakım ve günlük yaşam etkinliklerini yerine getirme, arkadaşlarını ziyaret etme ve sosyal etkinliklere katılma gibi zorluklar vardır. Ek olarak da ağrı ve hareketlerin azalması ruhsal durumlarını etkileyebilir ve bunun sonucunda hasta kendisini güvensiz ve işe yaramaz hissedebilir, depresyona girebilir, hatta sosyal yönden izole olabilir. Bu nedenle son zamanlarda yapılan klinik araştırmalarda OP'lu hastaların yaşam kalitelerini değerlendirmek oldukça önem kazanmış ve bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmış ve anketler geliştirilmiştir(62).

OP'lu hastalarda Nottingham sağlık profili (Nottingham Health Profile), hastalık etki profili (Sickness Impact Profile), kısa ağrı sorgulaması (Brief Pain Inventory), Beck Depresyon ölçeği, Kısa Form 36 (KF-36 ya da SF-36), EuroQol (EQ-5D) gibi genel ölçeklerin yanı sıra Avrupa OP Kurumu Yaşam Kalitesi Anketi (Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis QUALEFFO-41), OP Değerlendirme Anketi (OPAQ), OP Fonksiyonel Özürlülük Anketi (OFDQ), OP Yaşam Kalitesi Anketi (OPTOQLQ) gibi hastalığa özgü ölçekler de kullanılmaktadır (62,63, 64).

OP'un yaşam kalitesine etkisini araştıran bazı çalışmalarda yaşam kalitesinin olumsuz etkilendiğini bildiren sonuçların yanı sıra (64, 66, 67, 68, 65, 71), etkilendiğini bildiren sonuçlarda vardır (43, 69, 70, 72). Başaran vd.(64), senil ve postmenapozal OP'lu kadınların yaşam kalitelerinin azaldığını, azalmanın her iki grupta da sosyal ve genel sağlık boyutlarında belirgin olduğunu ve senil OP'lu kadınların bedensel işlev, sosyal işlev ve toplam yaşam kalitesi puanlarının, postmenapozal kadınların puanlarından daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Fechtenbaum et al.(65) postmenapozal OP'lu kadınlarda en azından bir omur kırığı olan hastaların QUALEFFO puanını, kırığı olmayan hastalara kıyasla bedensel işlev ve sosyal işlev alanlarında daha yüksek bulmuşlardır. Omur gövdesinin ön kesiminde şekil bozukluğu olan hastalarda, yaşam kalitesinin bedensel işlev ve sosyal işlev puanlarını daha yüksek bulmuşlardır. Gövdenin orta kısmında şekil bozukluğu olan hastalarda bedensel işlev, sosyal işlev, genel sağlık algılaması ve toplam puan değerlerinde yüksek puanlar saptanmıştır. Bianchi et al.(66) postmenapozal OP'lu hastalar ile OP'suz hipotroidi olan kontrol grubunun yaşam kalitelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, postmenapozal OP'lu kadınların %41'inde, kontrol grubunun %11'inde yaşam kalitesinde azalma gözlemlenmiştir. Kırığı olan OP'lu hastalarda yaşam kalitesini olmayanlara göre daha kötü olduğunu bulmuşlardır. Saridoğan ve vd.(67) en azından bir omur kırığı olan postmenapozal OP'lu hastalarla OP'u olmayan, sırt ve belinde ağrısı bulunmayan kontrol grubunu yaşam kaliteleri yönünden karşılaştırdıkları çalışmalarında, QUALEFFO sonucunda ağrı, günlük yaşam ve serbest zaman etkinliklerinde gruplar arasında anlamlı fark bulmamışlardır. Yürüme, merdiven inip çıkma ve sandalyeden kalkma gibi hareketlerden oluşan ağrı ile hastanın genel sağlık durumlarını algılamaları ve ruh hali açısından anlamlı fark saptamışlardır. KF-36 ile yapılan değerlendirmelerinde merdiven çıkma, öne eğilme, diz çökme gibi hareketler ve kişinin kendisini hasta olarak görmesi ve genel ruh

halinde gruplar arasında anlamlı fark bulmuşlardır. Yine Lips et al.(68) omur kırığı olan OP'lu hastalarda QUALEFFO ile KF-36 ölçeklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında QUALEFFO ve KF-36 ölçeklerinin bedensel işlev, ağrı ve zihinsel işlev bölümleri arasında önemli ilişki görülmüştür. QUALEFFO ağrı, bedensel işlev ve sosyal işlev bölümlerinde KF-36 anketine göre daha iyi verim göstermiştir. Toplam puanda her iki ankette de benzer verim görülmüştür. Çalışmanın sonucunda omur kırığı olan hastalarda yaşam kalitesinin azaldığı doğrulanmıştır. Erhan vd.(69) KF-36 anketini kullanarak osteoporotik kırığı olan kadınlarla olmayan kadınların yaşam kalitesini karşılaştırmışlar, çalışmanın sonucunda her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. Yine Lomberdi ve et al.(43) kırığı olan ve olmayan OP'lu kadınlar arasında KF-36 anketi ile yaptıkları çalışmalarının sonucunda önemli farklılıklar bulmamışlardır. Yılmaz vd. (70) osteopenili, OP'lu, omur kırığı olan ve olmayan olmak üzere 4 grupta omur kırıklarının yaşam kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmalarında hastalara KF-36, QUALEFFO ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) uygulamışlar, sonuçta gruplar arasında fark saptayamamışlardır. Gülbahar vd.(71) postmenapozal OP'lu, OP tedavisi alan kadınlarda QUALEFFO ile omur kırıklarının yaşam kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda omur kırık sayısı ile yaşam kalitesinin ağrı, bedensel işlev, genel sağlık değerlendirmesi, zihinsel işlev puanları ve toplam puanlar arasında anlamlı pozitif ilişki saptamışlar, sadece sosyal işlev puanı ile anlamlı ilişki gösterememişlerdir. Ofluoğlu vd.(72) postmenapozal OP'lu kadınlarda Mackmaster Sağlık İndeksi (MMSİ) ve Back Depresyon Ölçeğini (BDÖ) kullanarak değerlendirdikleri yaşam kalitesinin OP'dan etkilenmediği sonucuna varmışlardır.

2.5.OP ve Bedensel Etkinlik

OP'dan korunmada ve tedavide kabul edilen en etkin yöntemlerden biri, bedensel etkinlik ve egzersizdir(73).

Sağlıklı kemiğe katkıda bulunan 3 önemli faktör bulunmaktadır. Bunlar; hormonal, besinsel ve mekanik faktörlerdir. 30 yaşın üzerindeki insanlarda mekanik yüklem kemiğin kütlesini ve kuvvetini etkiler(73). Kemik üzerine yapılan dinamik baskılar, biyolojik cevap olarak kemik kütlesinde artışa neden olurlar. Bu olay en belirgin olarak, genç yaştan itibaren düzenli spor yapan kadınlarda gözlenilmektedir. Bu kişilerin menapoz yaşına geldiklerinde toplam kemik kütleleri, oturgan yaşam sürelerine kıyasla %40'a varabilen bir fazlalık göstermektedir. Sonuç olarak, oturgan olmayan kişilerde menapoz sonrasında ortaya çıkan kemik kayıpları, çok daha geç dönemlerde risk oluşturacak düzeye düşmektedir(74).

Bedensel etkinlik kemik kütlesinin yapısal yeterliliğini devam ettirir ve düzeltir. Bedensel etkinlik ile yükün iskelete nakledilmesi ya vücut ağırlığı taşıma etkinliğinden kemiğin direkt etkilenmesi ile ya da yapışan kası çekmek ve germek yoluyla olur. Yüksek seviyede bedensel etkinlikler, kemik üzerinde yüksek seviyede, mekanik güçler oluştururlar, sonuçta bu mekanik güçler kemiğin kuvvetini arttırırlar(74). Ayrıca bedensel etkinlik değer hormonlarda (östrojen gibi) artışa neden olduğu gibi büyüme hormonunu insülin ve androjen gibi intrinsik endokrin faktörleri serbestleştirerek kemik ve kasın güçlenmesine neden olur. Yapılan

çalışmalarda egzersizin yetişkinlerde kemik KMY değerlerini %1-3 arttırdığı ancak egzersizin durdurulduğu zaman değerlerin bir süre sonra azaldığı görülmüştür(73).

OP'dan korunma ve tedavi için, germe, denge, kuvvet ve aerobik egzersizler önerilmektedir: Germe egzersizleri, eklemlerin esnekliğini sağlar, düşmeleri önler, sırt ağrılarını azaltır(73). Denge egzersizleri, düşmeleri önler. Aerobik aktiviteler hem kardiovasküler hem kemikte etkili olup, yürüme ve koşma aynı zamanda kemik üzerinde etkili aktivitelerdir(73).

Egzersiz ve bedensel etkinliğin OP üzerine etkilerini araştıran bazı çalışmalarda egzersizin KMY'ü üzerine etkisinin olmadığını bildiren sonuçların (92-95) yanı sıra etkisinin olduğunu bildiren bazı sonuçlarda (75-96) vardır.

Kemmler et al.(75) postmenapozal kadınlarda bedensel etkinlik alışkanlığı ile kemik mineral yoğunluğunu (KMY) arasındaki ilişkiyi incelemişler, sonuçta KMY ile bedensel etkinlik arasında hafif bir ilişki bulmuşlardır. Yine Uusi-Rasi et al.(76) jimnastikçilerle oturganların KMY'nu karşılaştırdıkları çalışmalarında jimnastikçilerin tibia distal ve gövde KMY'ünü daha yüksek bulmuşlardır. Özdemir(77) egzersiz alışkanlıklarının postmenapozal dönemdeki kemik mineral yoğunluklarına etkisini araştırdığı çalışması sonucunda egzersiz yapan grupta, yapmayana göre KMY'ü daha iyi olduğunu saptamıştır. Zylstra et al.(78) her gün 1 saat yürüme etkinliği ile KMY'ü arasında pozitif ilişki olduğunu bulmuşlardır. Hatori(79) 7 ay boyunca haftada 3 gün 30dk.yürüme ile KMY değerinde %2.9 luk artış bulmuştur. Chien(80) 24 haftalık aerobik egzersiz programının KMY üzerinde etkilerini araştırdığı çalışması sonucunda femur ve omurga KMY'unda artış olduğunu saptamıştır. Yamazaki (81) postmenapozal kadınlarda yürüme egzersizinin etkilerini araştırdığı çalışmasının sonucunda, yürüyüş yapan bireylerin lomber KMY'unda artış gözlemlenmiştir. Iwamoto (82) postmenapozal kadında bedensel etkinliğin kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisini incelediğı çalışmasında egzersiz yapan grupta lomber KMY'luğunda artış meydana geldiğini görmüştür. Snow et al.(83) uzun süreli ağırlıkla zıplama egzersizi sonucunda kalça KMY'nu egzersiz yapan grupta kontrol grubundan daha yüksek bulmuşlardır. Mayoux et al. (84) postmenapozal kadınlarda psoas eğitiminin kemik kaybı üzerine etkilerini incelediğı çalışmalarında psoas eğitiminin lomber kemik kaybını önlemede etkili olduğunu bulmuşlardır. Yine Mayoux et al. (85) evde kuvvetlendirme egzersizi yapan bireylerin KF-36 anketinin hareketlilik ve genel sağlık durumu ile işlevsel durum alanlarında anlamlı değişiklikler oluştuğunu saptamışlardır. Şahin vd.(86) yürüyüş, kuvvetlendirme ve postür egzersizlerinden oluşan çalışmalarının sonucunda L2-L4 de ölçülen KMY değerlerini başlangıç değerlerine göre %0,6 oranında arttığını bulmuşlardır. Femurda da bu artış %4,5 olarak bulunmuştur. Ancak bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Walker et al.(87) egzersiz ve KMY'ü arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında KMY'unda artış meydana geldiğini bulmuşlardır. Carter et al.(88), Osteofit programının OP'lu kadınların denge, kuvvet ve bedensel etkinliklerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Devereux(89) 65 yaş üstü kadınlarda su temelli programın etkilerini araştırdığı çalışması sonucunda bireylerin denge ve yaşam kalitesinde artış bulmuşken, düşme skalasında değişiklik olmadığını saptamıştır. Swezey et al.(90) 10 kas grubunda spesifik dirençli izometrik egzersizlerinin kaslara etkisini ve kemik alkale fosfataz (AF) ölçümü ile kemik yapımı üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarının sonucunda günlük 10dk

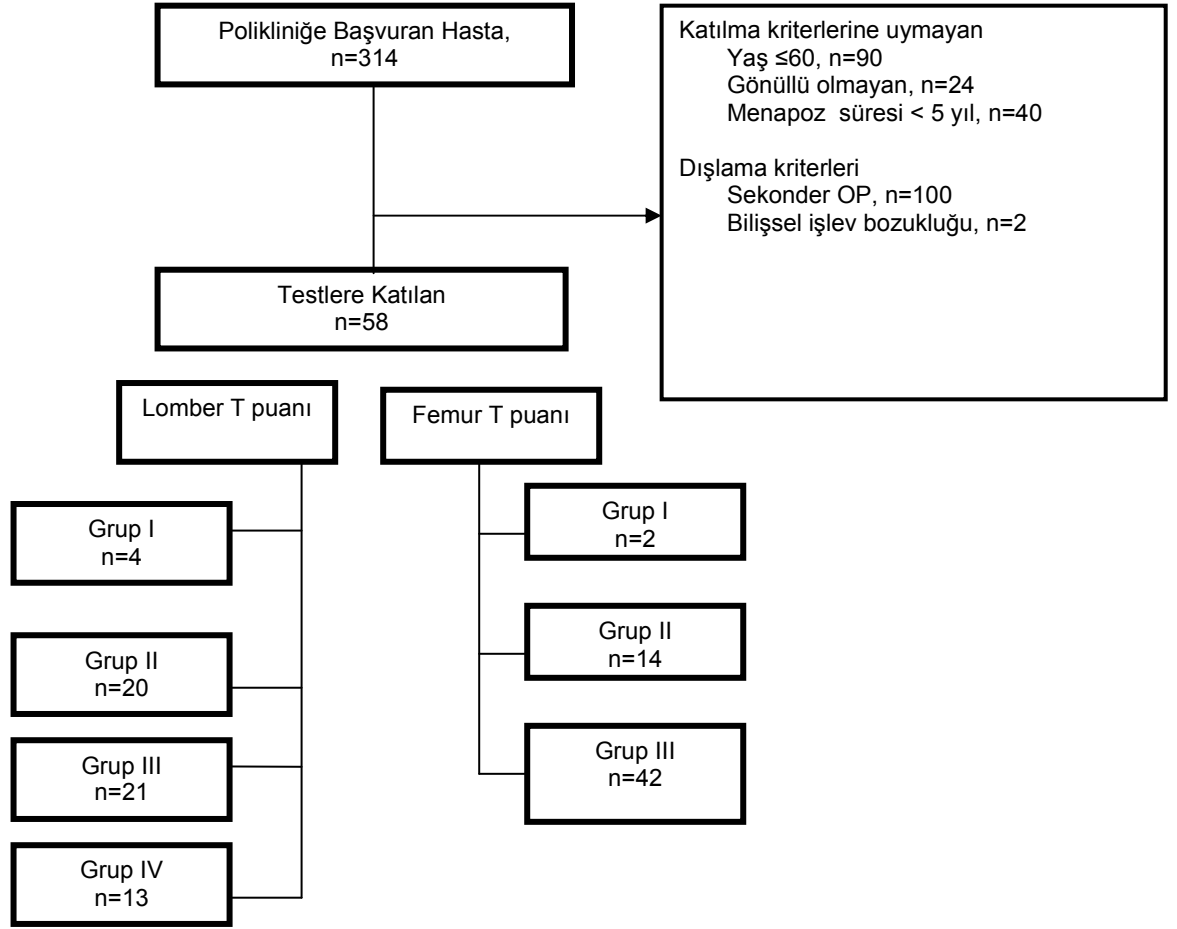
dirençli izometrik egzersizinin boyun, sırt, üst ve alt uzvun kas kuvvetinin artmasında etkili olduğunu ve kemik AF düzeyinde artışa neden olduğunu görmüşlerdir. Stengel et al.(91) güç eğitimi ve kuvvet eğitiminin KMY üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmaları sonucunda menapoz sonrası kadınlarda güç eğitiminin kuvvet eğitimine göre KMY üzerinde daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Bravo et al.(92) postmenapozal kadınlarda yürüme, step yapma, aerobik dans ve esneklik egzersizlerini yaptırmışlar sonuçta işlevsel uygunluk da belirgin bir artma ve bel ağrılarında azalma gözlemlenmiştir. Kemik yoğunluğunda ise femur boynu KMY’da bir değişiklik olmadığını, lomber KMY’da ise değerlerinin aynı kaldığını saptamışlardır. Bloomfield et al.(93) bisiklet ergometresi ile yapılan egzersizin postmenapozal kadınlarda lomber KMY değerlerinde artışa yol açarken, femur boynunda değişiklik oluşturmadığını bulmuşlardır. Puntilla(94) oturgan kadınlarla, bedensel etkinlik yönünden aktif olan (aktif grup) kadınları karşılaştırdığı çalışması sonucunda aktif kadınlar da düzenli bedensel etkinliğin lomber kemik kaybını azalttığını, fakat femoral OP’u önlemede etkili olmadığını belirtmiştir. Schindl ve et al.(95) yaptıkları ısınma (yürüme, jogging vb.), germe, postür, koordinasyon, kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programı sonucunda egzersiz yapan grupla yapmayanlar arasında düşme, kırık, KMY ve nöromusküler verim yönünden fark görmemişlerdir. Ceceli(96) postmenapozal kadınlarda 6 ay süreli kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin KMY üzerinde pozitif etki yaptığını saptamışlardır.

BİREYLER ve YÖNTEM

3.1.Bireyler

Ocak 2007-Ocak 2008 tarihleri arasında, haftada 2 gün, 2 saat süreyle, Antalya Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (FTR) polikliniğinde kayıt yapılmış ve FTR uzman hekimlerinin muayene ederek, kemik mineral yoğunluğu ölçümü yaptırdığı kadın hastalar değerlendirilmiştir. Toplam 314 hasta kaydedilmiştir. Kayıt yapılan kadınlardan, katılma kriterlerine uymayan; a)60 yaş altındaki (n=90), b) Menapoz girme süreleri 5 yıldan az olanlar (n=40), c) Gönüllü olmayanlar (n=24) elendikten sonra; ikincil OP'a neden olan (n=100), bilişsel işlev bozukluğu olanlar(MMSE \leq 24) (n=2) kadınlar dışlanmıştır. Hastaların lomber ve femur DEXA raporları ve radyolojik değerlendirmeleri incelenmiş, en düşük T puanları ve radyolojik omur kırıkları dikkate alınmıştır. Gruplar, lomber ve femur DEXA tetkiklerinde yer alan T puanına ve radyolojik kırık puanına (\geq 1) göre yapılmıştır. Lomber bölge sonuçlarına göre gruplar: Normal (grup 1), Osteopeni (grup 2), OP (grup 3), Yerleşmiş OP (grup 4) (çizelge 3.1.1). Femur T puanına göre gruplar: Normal (grup 1), Osteopeni (grup 2), OP (grup 3) olarak ayrılmıştır.

Katılacak bireylere araştırma ile ilgili bilgi verilmiş, onam formu imzalatılmış ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Daimi Etik Kurulundan onay alınmıştır (08.01.2007 tarih, 174 numara). Radyolojik tetkikler, 13.10.2008-17.10.2008 tarihleri arasında, son durum ölçütlerine ait testler 07.04.2008-28.04.2008 tarihleri arasında yapılmıştır.



Şekil 3.1.1. Araştırma grubunun seçim şeması

3.2.Yöntem

3.2.1. Değerlendirme

3.2.1.1.Genel Değerlendirme Anketi

Bireylerin yaş, eğitim düzeyleri, menopoz dönemine ait özellikleri (menapoz girme süreleri ve menopoz nedeni), yakınmaları, hastalıkları, OP ilacı kullanımı, düşme varlığı, geçirdiği kırıklar ve kırık bölgesi, sigara ve alkol kullanımını içeren sorulara verilen yanıtlar karşılıklı görüşme sırasında kaydedilmiştir. Bireylerin sigara ve alkol kullanımı, “evet/hayır” sorularıyla ve evet yanıtı verenlerin kullanım miktarları kaydedilerek belirlenmiştir.

3.2.1.2.Bilişsel işlev

Test yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere beş ana başlık altında toplanmış on bir maddeden oluşmaktadır ve toplam 30 puan üzerinden değerlendirilmiştir. SMNT’in (Standardize Mini Zihinsel Test) Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerli ve güvenilir olduğu ve ideal eşik değerinin 23/24 olduğu saptanmıştır(97).

3.2.1.3.Komorbidite

Somatik komorbidite, a)Hastalık sayısı ve b)Greenfield tek hastalık şiddeti indeksi (Greenfield Individual Disease Severity Index=IDS) bilgilerine dayanılarak 4 sınıfta değerlendirilmiştir(98,99). IDS, iskemik ya da organik patogeneze sahip kalp hastalıkları, primer aritmi, diğer kalp hastalıkları (kardiyomiyopati, miyokardit, kronik pulmoner emboliye bağlı kor pulmonale, primer pulmoner hipertansiyon, kronik obstruktif akciğer hastalığı), hipertansiyon, inme, periferik vasküler hastalık, diabetes mellitus, anemi, gastrointestinal hastalıklar, hepatobilier hastalıklar, respiratuvar hastalıklar, Parkinson ve vasküler olmayan nörolojik hastalıklar, kas-iskelet sistem hastalıkları, kanser gibi her bir hastalığı 0-4 arasında derecelendirilmiştir: 0= Hastalığın olmayışı, 1=Aseptomatik hastalık, 2=İlaç kullanmayı gerektiren ve kontrol altında tutulabilen semptomatik hastalık, 3= Tedaviyle kontrol altında tutulamayan semptomatik hastalık, 4=Yaşamsal tehdit oluşturan, çok şiddetli hastalık [Sınıf I: Hastalık şiddeti bir ve birden küçük ($IDS \leq 1$) ve hastalık sayısı ≥ 1 ; Sınıf II: Hastalık şiddeti 2 ($IDS=2$) ve hastalık sayısı ≥ 1 ; Sınıf III: Hastalık şiddeti 3 ($IDS=3$), hastalık sayısı=1olanlar, $IDS \leq 2$ olan diğer durumlar; Sınıf IV: Hastalık şiddeti 3 ($IDS=3$), hastalık sayısı ≥ 2 olanlar, hastalık şiddeti 4 ($IDS=4$), hastalık sayısı ≥ 1 olanlar](100).

3.2.1.4.Yaşam kalitesi

QUALEFFO ve Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği (WHOQOL-BREF) anketleri kullanılarak değerlendirilmiştir (101, 102, 103-110)

QUALEFFO , omurga kırığı bulunan OP'lu hastaların yaşam kalitesini ölçmek üzere geliştirilen, Türkçe diline adaptasyonu yapılan ve 5 alt ölçekten oluşan 41 soruluk bir kendini değerlendirme ölçeğidir. Bu ölçek ağrı, bedensel işlev, sosyal işlev, genel sağlık değerlendirmesi ve ruhsal işlev gibi sağlığın 5 boyutunu incelemektedir. Ölçek hasta tarafından 10 dakika gibi çok kısa sürede doldurulabilmektedir. QUALEFFO ölçeğindeki soruların yanıtları seçenek sırasıyla 1'den (sağlıklı) 5'e (sağlıksız) kadar puanlanır (yanıt sayısı daha az olan 23-26. sorular 1'den 3'e kadar ve 27-29. sorular ise 1'den 4'e kadar puanlanır; 24, 26 ve 29. sorulardaki "soru benim için geçerli değil" yanıtı ise puanlanmaz). 33, 34, 35, 37, 39 ve 40. sorular puanlanırken, seçeneklerin sırası ters çevrilerek sıralamanın diğer sorularda olduğu gibi en iyi sağlık durumundan (1 puan), en kötü sağlık durumuna (5 puan) doğru olması sağlanır. Alt ölçeklere ait soruların puanlarının toplanması ve bu toplamın 100'lük skalaya lineer transformasyonu da her bir alt ölçeğin puanı belirlenir. 0 puan iyi sağlık durumunu gösterirken, 100 puan kötü sağlık durumunu göstermektedir. Toplam QUALEFFO puanı ise bütün soruların puanlarının toplanması ve bu toplamın 100'lük skalaya lineer transformasyonu elde edilmiştir. KF-36 ölçeğinin puanlanması kullanım kılavuzundaki yöntemlere göre yapılmıştır. Bu ölçekte de puanlar 0-100 arasında değişmekle birlikte, farklı olarak 0 puan kötü sağlık durumunu gösterirken, 100 puan ise iyi sağlık durumunu göstermektedir. Güvenilirlik çalışmalarında, QUALEFFO ölçeğinin alt ölçeklerinin Cronbach alfa katsayıları 0,7494 ile 0,8836 arasında hesaplandığı, alt ölçeklerin konvergent geçerlilik oranları % 71 ile % 100 aralığında ve ayırt edici geçerlilik oranları da % 78-ile % 100 aralığında bulunduğu bildirilmiştir(108).

WHOQOL ölçeğinin WHOQOL-100 (uzun form) ve WHOQOL-Bref (kısa

form) olmak üzere 2 sürümü mevcuttur. WHOQOL-100 orjinal ölçeği 100 sorudan oluşmaktadır. Ölçek 6 alan (domain) ve her bir alanda farklı sayılarda olmak üzere biri genel bölüm olmak üzere 25 Bölümden (faset) oluşmaktadır. Her bir bölüm 4'er sorudan oluşmaktadır. Sorular 5'li Likert tipi ordinal yanıt ölçeğine sahiptir. Ölçeğin toplam puanı yoktur. Her bir bölüm ve alan maksimum 20 puan veya 100 puan üzerinden puan alır. Yüksek puan daha iyi yaşam kalitesini ifade eder. WHOQOL-Bref, orjinal ölçekteki (whoqol-100) genel bölümden (fasetten) iki, geri kalan 24 fasetten de birer soru alınarak oluşturulmuş olan 26 soruluk bir ölçektir. WHOQOL-Bref, uzun ölçeğin aksine 4 Alan (domain) den oluşmuştur, ayrı ayrı bölümleri (fasetleri) yoktur. Bu ölçeğin de toplam puanı yoktur. Her bir bölüm ve alan maksimum 20 puan veya 100 puan üzerinden puan alır. Alan puanları hesaplaması, 2006 yılında yapılan sözleşme uyarınca WHOQOL Türkiye Merkezi Başkanı Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr. Erhan Eser tarafından yapılmıştır(108,109,110).

3.2.1.5.Bedensel etkinlik

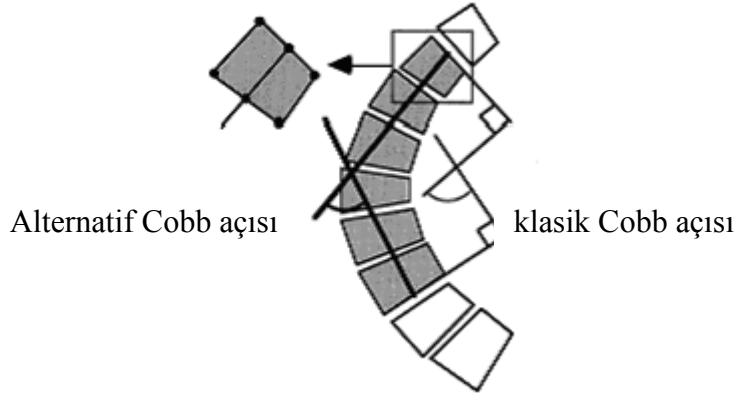
Bedensel etkinlik, bireylerin egzersiz alışkanlıklarının öğrenilmesi ile değerlendirilmiştir. Bireylere egzersiz alışkanlıkları sorulmuş ve puanlama yapılmıştır. Bu yöntem oksijen tüketimi 55ml/kg/dak'dan düşük olan bireyler için geçerlidir. Bedensel etkinlik puan sonucu, yaş, cinsiyet ve yüzde yağ kullanarak VO_2 max. 1 ve BKİ değeri dikkate alınarak VO_2 max. 2 hesaplanmıştır (111).

3.2.1.6.Radyolojik değerlendirme

KMY tetkikleri, Dünya Sağlık Teşkilatı, OP tanısı sınıflaması World Health Organization(7) dikkate alınarak, "I)Normal= T puanı ≥ -1 SS; II)Osteopeni= T puanı < -1 ve > -2.5 SS, III)OP = T puanı ≤ -2.5 SS ve kırık olmaması; IV)Yerleşmiş OP= T puanı ≤ -2.5 SS ve ≥ 1 kırık" olarak kaydedilmiştir. Uluslararası Klinik Dansitometri Topluluğu (International Society for Clinical Densitometry) ise, tanının, AP lomber omurga (L1-L4), total proksimal femur, femur boynu, trokanter veya radyustan elde edilen en düşük T puanı dikkate alınarak yapılması gerektiğini bildirmiştir(112).

Omur kırıklarının değerlendirmesi için torakal ve lomber radyografiler, Tıp Fakültesi Radyoloji ABD'nda Toshiba KXO-12/DT-BTF cihazı ile 120cm mesafeden ve ayakta çekilmiş, grafiler bağımsız bir radyolog tarafından değerlendirilmiştir. Bir omurun ön veya orta yüksekliğinde arka yüksekliğe göre en az %20 azalma olması omur kırığı olarak değerlendirilmiştir. T4-L5 arasındaki tüm omurlar 0-3 puan arasında puanlanmış ve toplamı spinal deformite indeksi (SDI) olarak kaydedilmiştir [(0) normal, omurun ön, orta veya arka yüksekliğinde herhangi bir azalma yok, (0.5) omurda deformasyon var, ancak net olarak evre 1 kırık şeklinde değerlendirilemiyor. (1) hafif, %20-25 yükseklik kaybı var, (2) orta, %25-40 yükseklik kaybı var, (3) şiddetli, >%40 yükseklik kaybı var] (113).

Kifotik postüre ilişkin bilgi sağlanması için lateral torakal omurga grafisi değerlendirilmiştir. Alternatif Cobb yöntemine göre T4 üst ve alt son plakları orta noktası işaretlenerek birleştirilmiştir. T9 üst ve alt son plakları orta noktaları işaretlenerek birleştirilmiştir. İki çizgi arasındaki açı, açı ölçer ile ölçülmüş ve kifoz açısı olarak belirlenmiştir(114) (Şekil 3.2.1).



Şekil 3.2.1. Kifotik postür belirlemede Cobb açısı ölçümü

3.2.1.7. Beslenme analizi

Katılımcılar, test ölçümleri başladığında, tüketilen besin miktarının kaydı ile ilgili olarak beslenme uzmanı tarafından bilgilendirilmiş ve 3 gün süresince tükettikleri besinleri kaydetmeleri istenmiştir. Protokolün analizi BeBis programı tam versiyonu (BeBis 5.0, Beslenme Bilgi Sistemi) ile yapılmıştır. Program, toplam 13000 farklı besin maddesi, 134 besin ögesi analizi yapan bir programdır. Maddeler her bir besin tüketimi için ayrı ayrı hesaplanmış ve 3 günlük değerlendirme periyodunun ortalaması değerlendirilmiştir. Protokol beslenme uzmanı tarafından çözümlenmiştir.

3.2.1.8. Statik Denge Testi

Statik denge tek bacak üstünde durma ile test edilmiştir. Bu testte bireylerden kollarını göğüs üzerinde çaprazlamış şekilde tutarak, dominant bacakları üzerinde gözleri açık, durabildikleri sürece tek ayak üzerinde durmaları istenmiştir. Dengeleri bozulup ayakları yere dokunmuşsa, ayakları birbirine dokunmuşsa veya göğüs üzerindeki ellerini hareket ettirmişlerse test durdurulmuştur. Test süresi saniye olarak kaydedilmiştir. Test puanı süre olarak kaydedilmiştir(115).

3.2.1.9. Dinamik Denge Testi

Basamak testi, adımlayarak ardışık (tandem) ve yarı adımlayarak ardışık (semitandem) yürüme testleriyle belirlenmiştir. Basamak testinde bireyin 7.5 cm. yükseklikteki basamağın önünde, elden destek almadan durması istenir. Tek bacak üzerinde dururken, diğer ayakla 15 saniyelik zaman içinde basamağa çıkıp inmesi talimatı verilir, test her iki ayakla yapılır. 15 saniyede basamağa çıkıp inme sayısı test puanı olarak dominant ve nondominant ayak için kaydedilir(117). Adımlayarak ardışık yürüme testinde, birey 5 cm genişlikteki 2 metre çizgi boyunca ardışık yürür. Bireyin yaptığı hata sayısı (çizgi dışına adım atma, gözlemciye ya da nesneye dokunma veya çarpma, topuk ve parmağın birbirinden ayrılması) kaydedilir ve süre hesaplanır. Yapılan hata sayısı test puanı olarak kaydedilir(118). Yarı adımlayarak ardışık yürüme testinde ise bireyler çizgiyi her iki ayak arasında tutarak bir ayak diğer ayağın yarısına gelecek şekilde ardışık olarak yürürler. Hata sayısı ve süre kaydedilir(115).

3.2.1.10.Kol Bükme Testi

Kol kuvvetini ölçmek için kullanılmıştır(34). Birey, sırtı dik ve ayakları zemine tam basar şekilde oturmuş, kol adduksiyon, önkol ekstansiyon konumunda ve el sandalyenin kenarında (zemine dik) ve ağırlığı kaldırıp indirebilecek şekilde serbest konumda, ağırlık (kadınlar 2.27 kg, erkekler 3.63 kg dumbıl) el sıkma pozisyonunda tutulmuştur. Birey, başla komutuyla ön kolunu tam bükmüş, açmıştır. Test puanı 30 sn içinde, doğru ve tam olarak yapılan önkol bükme sayısı olarak kaydedilmiştir. Ölçüm dominant taraftan yapılmıştır.

3.2.1.11.Kavrama kuvveti (hand grip)

Birey, düz arkalı bir sandalyeye ayakları yere değecek şekilde oturmuştur, dinamometrenin tutma yeri, bireyin eline göre ayarlanmış ve birey eliyle dinamometreyi olabildiğince güçlü bir şekilde sıkmıştır. Ölçüm dominant taraftan yapılmıştır. Üç denemenin en iyisi test puanı olarak kaydedilmiş, denemeler arasında 30 sn dinlenme verilmiştir(118).

3.2.1.12.Sırt kaşıma testi (back scratch)

Test, kolun toplam hareket genişliğini ölçmek için kullanılmıştır(34). Birey, ayakta durma pozisyonundayken, bir kolunu, omuz dış rotasyonda olacak şekilde yukarı kaldırmış, elini aynı taraf omuzu arkasından, avuç sırtta bakacak ve parmaklar ekstansiyonda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Sırtta ulaşabildiği en alt noktaya ulaşmaya çalışmıştır. Diğer koluna iç rotasyon yaptırarak, elini sırtına koyar, avuç karşıya bakacak şekilde ayarlanmış, parmaklar ekstansiyonda ve sırttaki ulaşabildiği en üst noktaya ulaşmaya çalışmıştır. Araştırmacı, bireyin ellerini hareket ettirmeden her iki elin orta parmağının tam karşılıklı gelmesini sağlamıştır. Bireyin, her iki el parmaklarını karşılıklı tutması ve çekmesi engellenmiştir. Her iki elin orta parmakları arasındaki mesafe en yakın 1.3 cm. de ölçülmüştür. Dominant tarafın sonucu dikkate alınmıştır. Parmakların birbirine değdiği nokta “0” olarak kabul edilmiştir. Parmaklar arasında mesafe olduğunda “negatif“, parmaklar birbirinin üzerine geldiğinde aradaki mesafe “pozitif değer olarak kaydedilmiştir. Önce bir uygulama gösterilmiş, sonra 2 deneme yapılmış ve 2 kez test tekrarlanmıştır. 50cm.lik bir cetvelle ölçüm yapılmıştır. Verim değerlendirmesinde en iyi değer kullanılmıştır.

3.2.1.13.Çeviklik / Dinamik denge Testi (8 Feet Up and Go)

Bu test, nöromusküler sistem bütünlük parametreleri olan güç, hız, çeviklik ve dinamik dengeyi ölçmüştür(34). Birey, oturma yüksekliği 43.18cm olan sandalyede, dik, elleri uyluklar üzerinde ve ayaklar zeminde düz konumda olacak şekilde oturur. Başla komutuyla kronometre çalıştırılır, birey sandalyeden kalkar, 2.44 metre uzaklıktaki koniye kadar olabildiğince hızlı yürür, koniyi 1.22 metre arkasından geçerek geri döner, sandalyeye oturur, kronometre durdurulur. Her iki test puanı saniyenin 1/10’u zaman aralığında kaydedilir. Testi değerlendiren kişi, sandalye ile koni arasındaki orta noktada durdu ve bireyin dengesini kaybetmesine karşı hazırlıklı bekler. Bireye önce bir uygulama gösterildikten sonra, bir deneme yaptırılır, sonra iki test yürüyüşü yapması istenir. Test puanı, “başla” komutundan deneğin oturmasına kadar geçen süredir. En iyi süre verim değerlendirmek için kullanılır.

3.2.1.14.Sandalyede Otur-Kalk Testi (chair-stand)

Bacak kuvvetini ölçmekte kullanılmıştır. Testte, birey, kollukları olmayan ve oturma yüksekliği 43.2cm olan sandalyenin orta kısmına, sırtı dik ve düz, ayakları zemine tam basar şekilde oturur. Başla komutuyla sandalyeden kalkar, tam ayakta durma konumuna gelir ve oturur. Testi puanlamadan önce, bir uygulama gösterilir ve bireyin 1-3 kez oturup kalkarak uygulamayı öğrenip öğrenmediği test edilir. Sonra test yapılır. Test puanı, 30 saniye içinde doğru yapılan ayağa kalkma sayısıdır(34).

3.2.1.15.Sandalyede Otur-Eriş Testi (Chair sit-and-reach)

Test bacakların, özellikle hamstring kas grubunun esnekliğini değerlendirir. Birey, oturma yüksekliği 43.2cm sandalyenin ön tarafına oturur. Uyluk ile kalçanın birleştiği yer, sandalyenin oturma yeri kenarıyla aynı düzeydedir, kişi bir dizini bükerek, bükülen bacağın ayağı tam zemine basar konumdadır. Diğer bacak kalçadan itibaren öne doğru uzatılır, topuk yerde ve ayak 90 derece nötr konumdadır. Ekstansiyon yapan bacak olabildiğince düzleştikten sonra, birey kalça eklemi-den itibaren yavaşça öne doğru, omurga olabildiğince düz, baş omurgayla aynı çizgide olarak eğilir. Birey her iki elini üst üste koyar, orta parmaklar aynı hizadadır. Ellerini bacağı üzerinde aşağı kaydırır ve ekstansiyondaki bacağın parmaklarına ulaşmaya çalışır. Ulaştığı noktada 2 saniye durur. Eğer bu sırada dizde bükülme olursa, diz düzelene dek yavaşça arkaya kayması istenir. Birey öne eğilirken soluk verir. Öne eğilme hareketinin, yavaş yapılmasına ve ağrı-gerginlik sınırının aşılmasına özen gösterilir. İki deneme, daha sonra iki test yapılır ve her iki bacak test edilir.. Ayakkabının ucu yani orta parmak hizası 0 puanı gösterir. Parmak ucu ile 0 noktası arasındaki değerler -, parmak ucunun 0 noktasını ileri doğru aştığı değerler +'dır. Puan kartına – ve + olarak işaretleme yapılır. Her iki test sonuç değeri en yakın 2.5 cm değerinde kaydedilir. Verim değerlendirmesinde en iyi puan kullanılır(34).

3.2.1.16.6 Dakika Yürüme Testi (6-min walk)

Aerobik dayanıklılığı değerlendiren ve farklı tıbbi tanılara sahip hastalarda güvenli olduğu bildirilen testin test-retest güvenilirlik katsayısı 0.91-0.97, geçerlik katsayısı 0.71-0.82 olarak belirtilmiştir(34). Birey, zemini düz, eni 9.14 metre, boyu 13.72 metre, 4.57 metrede bir bantla işaretleme yapılmış olan dikdörtgen şeklinde bir yürüme alanında gruplar halinde (bir kerede 3 kişi, başlama zamanları arasında 10 sn olacak şekilde) yürütülmüştür. Başla komutuyla birey yürümeye başlar, koşmadan ama hızlı yürüyüşle 6 dakika içinde yürüyebildiği mesafe kaydedilir. Gerekli olduğunda, birey durabilir ya da sandalyede dinlenebilir ve eğer 6 dakikalık süre bitmemişse sonra tekrar yürür. Bireylerin olabildiği kadar hızlı ama rahat ve güvenli olacak, sağlığını riske sokmayacak şekilde yürümesi sağlanır. 30 saniye aralıklarla “çok iyi”, “iyi gidiyorsun” şeklinde cesaretlendirme sözcükleri yüksek sesle söylenir. Adımlama hızına yardım etmek için, testin yarı süresinden itibaren ne kadar süre kaldığı, “2 dak kaldı”, “1 dak kaldı” şeklinde anons edilir. 6 dakikalık süre bitiminde “dur” komutuyla denekler durdurulur ve yürünen mesafe kaydedilir. Test puanı yürüme mesafesidir. Kronometreyi elinde tutan ve zamanı kaydeden araştırmacı, tüm bireyler teste başladıktan sonra işaretlenen alan içinde hareket eder. Yürüyüş süratının yeterli olabilmesi ve puanlamayı doğru yapabilmek için, asıl testten bir gün önce uygulama yapılır. Yürümeye başlamadan hemen önce, testin son 2 dakikası içinde ve 6 dakikalık yürüme süresi bittikten hemen sonra, polar heart rate monitör

(Sport tester PE 300) kullanılarak kalp atım sayıları kaydedilir ve 20 puanlık Borg ölçeğine göre algılanan zorluk düzeyi (AZD) belirlenir. Test sırasında, baş dönmesi, ağrı, bulantı veya alışılmamış bir yorgunluk hissedilirse test sonlandırılır. Testin bitiminde her birey, yavaş hızda 1 dakikalık soğuma yürüyüşü yapar.

3.2.1.17. Beden kompozisyonu

Birey, topuklar bitişik, vücut dik, baş frankfort düzleminde ve derin inspirasyonda olacak şekilde ve ayakkabısız olarak ayakta dururken, verteks noktası-zemin arasındaki mesafe 0.1cm hassasiyetle digital olarak (Soehnle) ölçülür ve boy cm olarak kaydedilir(119). Bireyler hafif ağırlıkta giysili olarak ve ayakları çıplakken, 0.01 hassasiyette TANİTA beden kompozisyon analizatörü (Model TBF-300) ile beden ağırlıkları, beden kütle indeksi (BKİ), yüzde yağ miktarı, yağsız beden kütlesi ve toplam beden suyu ölçülür.

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için, Windows tabanlı SPSS 13.0 istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama değerler ve standart sapma olarak ifade edilmiştir. Varyans homojenitesi, denek sayısı dikkate alınarak gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için non-parametrik bir test olan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda anlamlı çıkan sonuçlar için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Anlamlılık $p=0.05$ olasılık düzeyi ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Başlangıçta kayıt edilen 314 bireyden 154'ü katılma kriterlerine uymamıştır (60 yaş altı (n=90), gönüllü olmayan (n=24), menapoz süresi 5 yıldan az olan hastalar (n=40)). 102 birey dışlanma kriterlerine uymuştur (İkincil OP (n=100), bilişsel işlev bozukluğu olan (n=2)). Testlere katılan 58 birey lomber ve femur en düşük T puanları ve radyolojik omur kırıkları dikkate alınarak gruplara ayrılmıştır. Lomber T puanına göre grup 1:Normal n=4(%7), grup 2:Osteopeni n=20 (%34), grup 3:OP n=21 (%37), grup 4:Yerleşmiş OP n=13 (%22) kişi yer alırken, femur T puanına göre gruplara ayrıldığında grup 1:Normal n=2 (%3), grup 2:Osteopeni n=14 (%24), grup 3:OP n=42 (%86) kişi yer almıştır.

4.1.Demografik Özellikler

Lomber T puanına göre sınıflandırılan gruplardaki bireylerin yaş ortalaması 64.94±5.13 yıl olarak saptanmış ve normal, osteopeni, OP ve yerleşmiş OP grupları arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05, çizelge 4.1.1). Femur T puanına göre ayrılan 3 grubun yaş ortalaması 64.94±5.13 yıl olarak saptanmış ve normal, osteopeni, OP gruplarının yaş ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0.05, çizelge 4.1.2).

Lomber T puanına göre sınıflandırılan normal, osteopeni, OP ve yerleşmiş OP grupları arasında hastalık şiddeti, komorbidite, menapoza girme süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0.05, çizelge 4.1.1). Normal grubun osteopeni grubuna göre, yerleşmiş OP grubunun da osteopeni grubuna göre hastalık sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır (Z=-2.216, p=0.027; Z=-2.550, p=0.011 çizelge 4.1.1). Femur T puanına göre sınıflandırılan normal, osteopeni ve OP grupları arasında hastalık sayısı, menapoza girme süreleri ve komorbiditeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmemişken (p>0.05, çizelge 4.1.2), osteopeni grubu ile OP grubu arasında hastalık şiddeti yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. OP grubunun osteopeni grubuna göre hastalık şiddetinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Z=-2.472, p=0.013, çizelge 4.1.2).

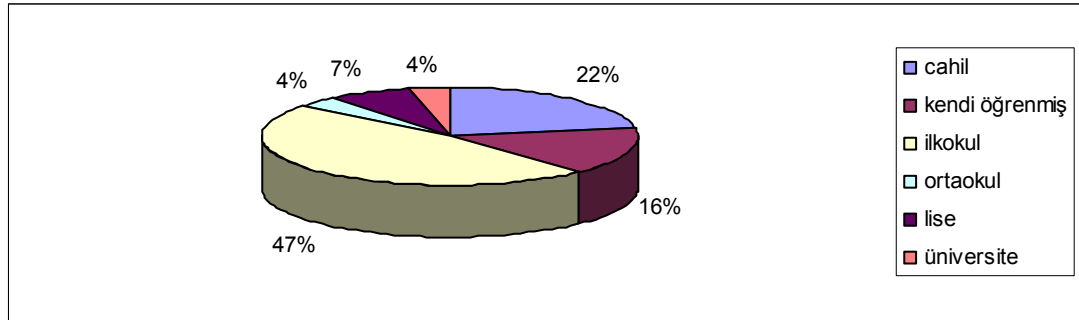
Çizelge 4.1.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların demografik özellikleri(sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-kare | p |
|-----------------------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPROZ N=13 | | |
| YAŞ (yıl) | 65.5±6.19 | 63.3±3.40 | 64.95±3.95 | 67.30±7.77 | 2.120 | 0.550 |
| HASTALIK SAYISI (puan) | 3.5±0.57 | 2.45±0.82 | 2.66±1.01 | 3.15±0.55 | 9.374 | 0.030 |
| HASTALIK ŞİDDETİ (puan) | 2.00±0.00 | 1.95±0.22 | 1.95±0.21 | 2.00±0.00 | 0.846 | 0.840 |
| KOMORBİDİTE (puan) | 2.00±0.00 | 1.95±0.22 | 1.95±0.21 | 1.92±0.27 | 0.388 | 0.940 |
| MENAPOZA GİRME SÜRESİ (yıl) | 17.75±3.50 | 19.60±8.29 | 18.61±8.32 | 21.38±10.14 | 0.547 | 0.910 |

Çizelge 4.1.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların demografik özellikleri(sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|-----------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| YAŞ (yıl) | 63.00±1.41 | 64.57±6.30 | 65.16±4.86 | 1.425 | 0.490 |
| HASTALIK SAYISI (puan) | 3.00±1.41 | 2.85±0.86 | 2.71±0.89 | 0.543 | 0.762 |
| HASTALIK ŞİDDETİ (puan) | 2.00±0.00 | 1.85±0.36 | 2.00±0.00 | 6.390 | 0.041 |
| KOMORBİDİTE (puan) | 2.00±0.00 | 1.85±0.36 | 1.97±0.15 | 3.093 | 0.243 |
| MENAPOZA GİRME SÜRESİ (yıl) | 25.00±4.24 | 19.28±8.13 | 19.33±8.69 | 2.806 | 0.246 |

Bireylerin 12'sinin (%22) cahil, 9'unun okumayı kendi öğrenmiş (%16), 26'sının ilkokul mezunu (%47), 2'sinin ortaokul mezunu (%4), 4'ünün lise mezunu (%7), 2'sinin üniversite mezunu (%4) olduğu belirlenmiştir (şekil 4.1.1).



Şekil 4.1.1.Bireylerin eğitim durumu

Bireylerin 50'sinin(%86) ev hanımı, 8'inin (%14) emekli olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların 4'ünün (%7) günde ortalama 2.5±1.00 paket sigara içerken, 54'ünün (%93) sigara içmediğini öğrenilmiştir. Katılımcıların hiçbiri alkol tüketmediğini söylemiştir. Katılımcıların 52'si(%90) menapoza kendiliğinden girmişken, 6'sı(%10) ameliyatla girmiştir. Katılımcıların 37'si(%64) OP ilacı kullandığını, 21'i(%36) kullanmadığını belirtmiştir. Katılımcıların hepsi son 1 yıl içerisinde kırık olmadığını söylemişlerdir. Son 1 yıl içerisinde düşme sorulduğunda 7'sinin(%12) düştüğü öğrenilmiştir. Bireylerin 3'ünde sadece kalp, 2'sinde aynı anda kalp, solunum sistemi hastalığı ve hipertansiyon, 10'nunda hem kalp hem de periferik vasküler hastalık, 22'sinde hem kalp hastalığı hem de solunum sistemi hastalığı, 6'sında kalp hastalığı, periferik vasküler hastalık ve solunum hastalığı aynı anda bulunmuştur.

4.2.Bilişsel İşlev

SMMT kullanılarak katılımcıların bilişsel durumları belirlenmiştir. Lomber T puanına göre sınıflandırılan 4 grup arasında bilişsel işlev açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.2.1). Benzer şekilde femur T puanına göre sınıflandırılan 3 grup arasında da bilişsel işlev açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların standardize mini mental test puanı(sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|--|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST (puan) | 26.50±1.73 | 26.25±1.97 | 26.28±1.52 | 25.69±1.31 | 1.278 | 0.734 |

Çizelge 4.2.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların standardize mini mental test puanı(sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|--|---------------|-------------------|--------------------|-------------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ | | |
| STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST (puan) | 25.50±0.70 | 26.78±1.67 | 25.97±1.63 | 26.15±1.64 | 2.723 | 0.256 |

4.3.Yaşam Kalitesi

QUALEFFO ve WHOQOL ile değerlendirilmiş yaşam kalitesi sonuçlarında lomber T puanına göre oluşturulan gruplar ve femur T puanına göre oluşturulan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.3.1; çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların yaşam kalitesi sonuçları(sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|--------------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|---------|-------|
| | | NORMAL N=4 | OSTEOPENİN N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| QUALEFFO (puan) | AĞRI | 56.25±12.50 | 49.25±31.75 | 45.95±36.66 | 40.00±34.21 | 0.802 | 0.849 |
| | FONKSİYON | 28.00±4.32 | 36.10±20.77 | 33.80±23.32 | 30.07±14.14 | 1.007 | 0.800 |
| | SOSYAL | 44.50±13.27 | 40.65±17.80 | 39.66±16.49 | 38.53±15.43 | 0.376 | 0.945 |
| | GENEL SAĞLIK | 66.50±33.00 | 67.50±20.03 | 55.57±28.26 | 54.69±12.51 | 4.040 | 0.257 |
| | ZİHİNSEL | 63.00±6.63 | 71.90±9.72 | 71.95±6.32 | 72.69±5.21 | 4.909 | 0.179 |
| WHOQOL (puan) | FİZİKSEL20 | 17.00±3.53 | 13.74±3.65 | 16.21±2.73 | 16.52±3.45 | 7.621 | 0.055 |
| | PSİKOLOJİ20 | 15.16±4.43 | 15.03±3.43 | 16.34±2.83 | 15.89±3.51 | 1.975 | 0.578 |
| | SOSYAL20 | 13.33±4.61 | 15.56±3.12 | 15.61±3.65 | 17.94±2.91 | 6.156 | 0.104 |
| | ÇEVRE20 | 16.88±1.58 | 16.73±2.26 | 17.35±2.36 | 18.11±1.78 | 4.014 | 0.260 |
| | FİZİKSEL100 | 81.25±22.08 | 60.89±22.86 | 76.36±17.10 | 78.29±21.60 | 7.621 | 0.055 |
| | PSİKOLOJİ100 | 69.79±27.71 | 68.95±21.43 | 77.18±17.70 | 74.35±21.97 | 1.975 | 0.578 |
| | SOSYAL100 | 58.33±18.86 | 72.29±19.51 | 72.61±22.84 | 87.17±18.19 | 6.156 | 0.104 |
| ÇEVRE100 | 80.55±9.88 | 79.58±14.14 | 83.46±14.78 | 88.24±11.17 | 4.014 | 0.260 | |

Çizelge 4.3.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların yaşam kalitesi sonuçları (sonuçlar ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|--------------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------|---------|-------|
| | | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| QUALEFFO (puan) | AĞRI | 27.50±38.89 | 45.35±28.78 | 47.73±34.41 | 0.793 | 0.673 |
| | FONKSİYON | 28.50±0.70 | 33.64±22.01 | 33.50±19.49 | 0.103 | 0.950 |
| | SOSYAL | 23.50±13.43 | 39.28±16.71 | 41.14±16.03 | 2.376 | 0.305 |
| | GENEL SAĞLIK | 58.00±35.35 | 57.78±31.73 | 61.16±19.96 | 0.085 | 0.958 |
| | ZİHİNSEL | 62.50±6.36 | 70.21±8.40 | 72.33±7.31 | 3.427 | 0.180 |
| WHOQOL (puan) | FİZİKSEL20 | 18.28±0.81 | 14.73±4.16 | 15.60±3.23 | 1.904 | 0.386 |
| | PSİKOLOJİ20 | 14.66±4.75 | 14.71±4.47 | 16.09±2.73 | 0.738 | 0.691 |
| | SOSYAL20 | 14.66±0.00 | 14.85±4.01 | 16.39±3.36 | 3.221 | 0.200 |
| | ÇEVRE20 | 15.33±0.31 | 16.82±1.69 | 17.52±2.31 | 5.383 | 0.068 |
| | FİZİKSEL100 | 89.28±5.05 | 67.09±26.02 | 72.53±20.24 | 1.904 | 0.386 |
| | PSİKOLOJİ100 | 66.66±29.46 | 66.96±27.94 | 75.59±17.08 | 0.738 | 0.691 |
| | SOSYAL100 | 66.60±0.00 | 67.85±25.07 | 77.47±21.04 | 3.221 | 0.200 |
| | ÇEVRE100 | 70.83±1.96 | 80.15±10.61 | 84.52±14.49 | 5.363 | 0.068 |

4.4.Bedensel Etkinlik

Lomber T puanına göre oluşturulmuş normal, osteopeni, OP ve yerleşmiş OP grupları ve femur T puanına göre oluşturulmuş normal, osteopeni ve OP grupları arasında VO₂ max1 ve VO₂ max2 değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0.05, çizelge 4.4.1; çizelge 4.4.2).

Çizelge4.4.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların bedensel etkinlik sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|--------------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| VO ₂ max.1 (ml/kg/dak) | 9.58±1.41 | 12.47±5.22 | 13.74±5.38 | 13.50±5.18 | 2.452 | 0.484 |
| VO ₂ max.2 (ml/kg/dak) | 6.37±3.63 | 11.64±7.23 | 13.20±6.20 | 11.61±5.52 | 4.267 | 0.234 |

Çizelge4.4.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların bedensel etkinlik sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|--------------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| VO ₂ max.1 (ml/kg/dak) | 8.84±0.33 | 13.65±5.03 | 12.93±5.23 | 1.987 | 0.370 |
| VO ₂ max.2 (ml/kg/dak) | 8.15±1.81 | 12.95±6.62 | 11.63±6.36 | 1.624 | 0.444 |

4.5.Radyoloji ve Beslenme Analizi

Lomber T puanına göre sınıflandırılan grupların L1-L4 T puanları karşılaştırıldığında normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek T puanına sahip olduğu ve osteopeni grubunun da OP grubundan ve yerleşmiş OP grubundan daha

yüksek T puanına sahip olduğu saptanmıştır ($Z=-2.751$, $p=0.006$; $Z=-3.113$, $p=0.002$; $Z=-2.948$, $p=0.003$; $Z=-4.943$, $p<0.001$, $Z=-4.791$, $p<0.001$ çizelge 4.5.1). OP ve yerleşmiş OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.1). KMY karşılaştırıldığında da benzer şekilde normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmış, osteopeni grubunun OP grubundan ve yerleşmiş OP grubunun da OP grubuna göre daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır ($Z=-3.022$, $p=0.003$, $Z=-3.113$, $p=0.002$, $Z=-2.604$, $p=0.009$, $Z=-4.917$, $p<0.001$, $Z=-2.002$, $p=0.045$ çizelge 4.5.1). Osteopeni grubu ve yerleşmiş OP grubu arasında toplam lomber KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Bu grupların toplam femur T puanları karşılaştırıldığında, normal grubun OP grubundan ve yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu, osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu saptanmıştır ($Z=-2.447$, $p=0.014$; $Z=-2.3477$, $p=0.017$; $Z=-2.745$, $p=0.006$ çizelge 4.5.1). Normal ile osteopeni ve osteopeni ile OP grupları arasında femur T puanlar yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.1). Femur KMY karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan, normal grubun yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu, osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu saptanmıştır ($Z=-2.298$, $p=0.022$; $Z=-2.491$, $p=0.013$; $Z=-2.726$, $p=0.006$ çizelge 4.5.1). Normal grup ile osteopeni grubu, osteopeni grubu ile OP grupları ve OP ile yerleşmiş OP grupları arasında femur KMY yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.1).

Femur T puanına göre sınıflandırılan gruplar arasında L1-L4 toplam T puanları yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Toplam lomber KMY karşılaştırıldığında osteopeni grubunun OP grubundan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır ($Z=-2.138$, $p=0.032$ çizelge 4.5.2). Normal grup ile osteopeni grubu ve normal grup ile OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.2). Femur T puanı ve femur KMY normal grupta diğer iki gruptan daha yüksek bulunmuştur ($Z=-3.113$, $p=0.002$; $Z=-1.972$, $p=0.049$; $Z=-2.225$, $p=0.026$; $Z=-2.085$, $p=0.037$, çizelge 4.5.2).

Çizelge4.5.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların T puanı ve KMY sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|----------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|--------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| TOPLAM LOMBER T PUANI (L1-L4) | -0.370±0.57 | -1.470±0.50 | -2.820±0.59 | -2.740±0.46 | 39.060 | <0.001 |
| TOPLAM LOMBER KMY(-(L1-L4) | 1.081±0.11 | 0.892±0.05 | 0.744±0.06 | 0.817±0.19 | 28.712 | <0.001 |
| TOPLAM FEMUR T PUANI | 0.480±1.65 | -0.990±0.92 | -1.500±0.91 | -2.060±0.47 | 12.391 | 0.010 |
| TOPLAM FEMUR KMY | 1.030±0.19 | 0.845±0.10 | 0.804±0.11 | 0.703±0.17 | 12.718 | 0.010 |

Çizelge4.5.2.Femur T puanına göre ayrılmış grupların T puanları ve KMY sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | p |
|---------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------|--------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | Ki-Kare | |
| TOPLAM LOMBER T PUANI(L1-L4) | -0.450±1.21 | -1.910±0.89 | -2.340±0.87 | 5.820 | 0.054 |
| TOPLAM LOMBER KMY(L1-L4) | 0.990±0.13 | 0.880±0.08 | 0.810±0.14 | 7.237 | 0.027 |
| TOPLAM FEMUR T PUANI | 0.620±0.12 | -0.780±5.55 | -1.580±1.32 | 13.208 | 0.001 |
| TOPLAM FEMUR KMY | 1.040±0.01 | 0.890±0.67 | 0.770±0.15 | 16.686 | <0.001 |

Lomber T puanına göre oluşturulmuş gruplar arasında kifoz açısı karşılaştırıldığında 4 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.3). Kırık puanı değerlendirildiğinde normal, osteopeni ve OP grubunun yerleşmiş OP grubundan daha düşük kırık puanına sahip olduğu saptanmıştır (Normal grup ile yerleşmiş OP $Z=-3.003$, $p=0.003$; osteopeni grubu ile yerleşmiş OP grubu $Z=-4,659$, $p<0.001$; OP grubu ile yerleşmiş OP grubu $Z=-4.719$, $p<0.001$, çizelge 4.5.3). Normal grup ile osteopeni grubu, normal grup ile OP grubu ve osteopeni grubu ile OP grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır($p>0.05$, çizelge 4.5.3).

Femur T puanına göre oluşturulmuş olan 3 grup arasında kifoz açısı ve kırık puanı yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.4).

Lomber T puanına göre ayrılmış gruplar arasında beslenme analizi sonuçları karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan daha düşük enerji aldığı saptanmıştır ($Z=-2.488$, $p=0.013$ çizelge 4.5.3). Normal grubun osteopeni grubundan ve normal grubun OP grubundan daha düşük karbonhidrat tükettiği saptanmıştır ($Z=-2.309$, $p=0.021$; $Z=-2.488$, $p=0.013$ çizelge 4.5.3).

Femur T puanına göre oluşturulmuş normal grup, osteopeni grubu ve OP grupları arasında beslenme analizi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.5.4).

Çizelge4.5.3.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların radyoloji ve beslenme analizi sonuçları (ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|-------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|--------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| KIRIK PUANI | 0.12±0.25 | 0.13±0.22 | 0.15±0.23 | 1.88±0.91 | 3.875 | <0.001 |
| KİFOZ AÇISIderece | 19.50±8.02 | 21.06±4.77 | 21.62±8.40 | 22.92±8.94 | 0.427 | 0.940 |
| ENERJİ (kcal) | 895.83±256.99 | 1418.35±367.78 | 1440.31±316.73 | 1193.24±358.60 | 8.015 | 0.046 |
| PROTEİN (gr) | 33.33±11.32 | 50.76±14.82 | 50.20±12.80 | 46.62±13.87 | 4.029 | 0.260 |
| YAĞ (gr) | 42.70±13.76 | 56.38±14.92 | 56.11±18.72 | 41.95±11.76 | 6.786 | 0.080 |
| KARBONHİDRATgr | 94.40±32.43 | 172.51±50.52 | 179.56±44.23 | 153.10±58.98 | 8.191 | 0.040 |
| KALSİYUM (mg) | 436.46±52.30 | 594.49±142.50 | 612.98±224.02 | 510.40±223.38 | 3.826 | 0.280 |
| MAGNEZYUM (mg) | 132.60±36.25 | 211.60±57.90 | 209.12±61.30 | 178.89±87.72 | 4.204 | 0.240 |
| FOSFOR (mg) | 551.16±157.39 | 842.30±192.52 | 834.60±216.26 | 739.00±253.39 | 4.960 | 0.180 |

Çizelge 4.5.4. Femur T puanına göre ayrılmış grupların radyoloji ve beslenme analizi sonuçları (ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|----------------------|----------------|-------------------|--------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| KIRIK PUANI | 00 | 0.68±1.30 | 0.62±0.81 | 1.660 | 0.435 |
| KİFOZ AÇISI (derece) | 19.00±1.41 | 20.45±5.46 | 22.14±8.11 | 0.715 | 0.699 |
| ENERJİ (kcal) | 1405.75±664.44 | 1296.83±263.96 | 1333.11±383.49 | 0.099 | 0.952 |
| PROTEİN(gr) | 45.95±20.57 | 49.12±11.45 | 48.15±14.45 | 0.215 | 0.898 |
| YAĞ (gr) | 69.65±22.83 | 48.85±16.84 | 50.94±16.23 | 2.581 | 0.275 |
| KARBONHİDRAT(gr) | 146.45±91.85 | 160.77±35.33 | 166.59±55.76 | 0.182 | 0.913 |
| KALSİYUM (mg) | 618.80±287.50 | 658.97±203.94 | 543.51±194.60 | 1.856 | 0.395 |
| MAGNEZYUM(mg) | 206.75±137.24 | 209.46±50.36 | 192.63±71.14 | 0.585 | 0.746 |
| FOSFOR (mg) | 789.65±452.47 | 853.06±210.23 | 776.87±222.19 | 0.682 | 0.711 |

4.6. Bedensel Verim

Lomber T puanına göre ayrılmış olan gruplar arasında bedensel verim testlerinin sonuçları karşılaştırıldığında OP grubunun non dominant taraf otur-eriş testinin diğer 3 gruba göre daha iyi olduğu saptanmıştır. (normal ile OP grubu $Z=-2.382$, $p=0.017$, osteopeni ile OP grubu $Z=-2.028$, $p=0.043$, OP grubu ile yerleşmiş OP grubu $Z=-2.402$, $P=0.016$, çizelge 4.6.1). Diğer testlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.6.1).

Femur T puanına göre sınıflandırılan normal, osteopeni ve OP grupları arasında bedensel verim testlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.6.2).

4.7. Beden Kompozisyonu

Beden kompozisyonun değerlendirilmesi sonucunda lomber T puanına göre ayrılmış olan normal, osteopeni, OP ve yerleşmiş OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.7.1). Benzer şekilde femur T puanına göre oluşturulmuş gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, çizelge 4.7.2).

Çizelge 4.6.1.Lomber T puanına göre ayrılmış grupların bedensel verim testlerinin sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|----------------------|---|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|-------|
| | | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| STATİK DENGE | TEK BACAK ÜSTÜNDE DURMA(sn) dominant ayak | 6.96±7.60 | 6.29±6.93 | 10.12±13.91 | 5.73±6.14 | 4.244 | 0.240 |
| DİNAMİK DENGE | YARI ARDIŞIK YÜRÜME SÜRESİ (sn) | 12.09±1.85 | 12.04±5.27 | 11.15±3.76 | 11.90±2.91 | 1.473 | 0,690 |
| | YARI ARDIŞIK YÜRÜME HATA PUANI | 1.00±1.41 | 0.80±1.57 | 1.00±2.25 | 0.62±0.96 | 0.329 | 0.950 |
| | ARDIŞIK YÜRÜME SÜRESİ (sn) | 13.03±6.38 | 10.17±5.40 | 9.26±3.34 | 9.67±2.40 | 1.819 | 0.610 |
| | ARDIŞIK YÜRÜME HATA PUANI | 1.25±1.89 | 1.80±2.78 | 1.33±1.52 | 0.92±0.86 | 0.179 | 0.980 |
| | BASAMAK ÇIKMA dominant ayak(sayı/30sn) | 10.50±3.10 | 12.60±2.08 | 12.43±3.38 | 12.31±3.03 | 1.830 | 0.610 |
| | BASAMAK ÇIKMA nondominant ayak(sayı/30sn) | 10.25±1.70 | 12.80±2.70 | 12.44±3.80 | 12.23±3.37 | 2.709 | 0.440 |
| | ÇEVİKLİK(sn) | 8.12±2.16 | 7.58±2.34 | 7.52±1.61 | 7.66±1.03 | 1.106 | 0.780 |
| AEROBİK DAYANIKLILIK | 6 dk.YÜRÜME YOĞUNLUĞU KAS göre % | 46.00±6.05 | 46.55±4.22 | 44.71±4.94 | 50.53±9.99 | 3.909 | 0.270 |
| | 6dk.YÜRÜME MESAFESİ(m) | 431.10±65.48 | 431.83±63.08 | 419.41±78.34 | 414.35±97.68 | 0.244 | 0.970 |
| KUVVET | SANDALYEDE OTUR-KALK(tekrar/30sn) | 12.75±2.98 | 12.80±2.91 | 13.24±3.28 | 13.23±3.34 | 0.035 | 1.000 |
| | KOL BÜKME(dominant taraf tekrar/30sn) | 13.12±2.75 | 13.15±2.95 | 13.64±3.14 | 13.53±3.17 | 0.116 | 0.990 |
| | KAVRAMA KUVVETİ (dominant el kg.) | 22.85±6.36 | 23.39±3.97 | 23.94±4.92 | 23.80±4.39 | 0.862 | 0.840 |
| ESNEKLİK | SIRT KAŞIMA cm. Dominat taraf | -16.75±5.67 | -7.55±10.86 | -11.00±10.25 | -13.61±11.74 | 3.405 | 0.330 |
| | SIRT KAŞIMA cm Nondominant taraf | -19.25±9.21 | -20.05±21.64 | -16.14±11.37 | 17.76±11.91 | 0.607 | 0.900 |
| | OTUR-ERİŞ TESTİ cm Dominant taraf | -2.25±9.53 | -0.90±8.83 | 3.45±8.01 | 0.20±4.51 | 4.738 | 0.190 |
| | OTUR-ERİŞ TESTİ cm Nondominant taraf | -6.50±8.81 | -1.35±9.29 | 4.04±7.98 | 0.15±4.54 | 10.284 | 0.020 |

Çizelge 4.6.2. Femur T puanına göre ayrılmış grupların bedensel verim testlerinin sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|---------------|---|--|-------------------|--------------------|------------|-------|
| | | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| STATİK DENGİ | TEK BACAK ÜSTÜNDE DURMA SÜRESİ (sn dominant ayak) | 6.73±6.10 | 6.71±6.23 | 7.94±11.11 | 0.014 | 0.993 |
| | YARI ARDIŞIK YÜRÜME SÜRESİ (sn.) | 8.76±1.93 | 11.39±2.26 | 11.93±4.53 | 1.817 | 0.403 |
| DİNAMİK DENGİ | YARI ARDIŞIK YÜRÜME HATA PUANI | 00 | 1.07±1.07 | 0.81±1.91 | 5.366 | 0.068 |
| | ARDIŞIK YÜRÜME SÜRESİ (sn) | 10.13±3.79 | 9.07±4.06 | 10.20±3.17 | 1.150 | 0.563 |
| | ARDIŞIK YÜRÜME HATA PUANI | 0.50±0.70 | 1.43±1.69 | 1.43±2.09 | 0.669 | 0.716 |
| | BASAMAK ÇIKMA dominant ayak(sayı/30sn) | 12.00±00 | 13.14±3.32 | 12.07±2.75 | 2.262 | 0.323 |
| | BASAMAK ÇIKMA nondominant ayak(sayı/30sn) | 12.00±1.41 | 13.21±3.57 | 12.10±3.17 | 1.150 | 0.563 |
| | ÇEVİKLİK(sn) | 6.05±1.93 | 7.35±1.56 | 7.77±1.85 | 2.166 | 0.339 |
| | AEROBİK DAYANIKLILIK | 6 dk.YÜRÜME YOĞUNLUĞU KAS göre % | 48.00±8.48 | 46.78±5.83 | 46.66±6.79 | 0.055 |
| | 6dk.YÜRÜME MESAFESİ(metre) | 463.70±2.12 | 449.09±74.34 | 412.87±76.48 | 2.572 | 0.276 |
| KUVVET | SANDALYEDE OTUR- KALK(tekrar/30sn) | 14.00±00 | 13.50±3.81 | 12.86±2.90 | 0.911 | 0.634 |
| | KOL BÜKME(dominant taraf tekrar/30sn) | 15.25±0.35 | 14.17±3.55 | 13.07±2.81 | 1.919 | 0.383 |
| | KAVRAMA KUVVETİ (dominant el kg.) | 25.00±00 | 23.88±4.56 | 23.50±4.60 | 0.370 | 0.831 |
| ESNEKLİK | SIRT KAŞIMA cm Dominant taraf | -10.75±17.32 | -10.35±9.45 | -10.94±11.14 | 0.096 | 0.953 |
| | SIRT KAŞIMA cm Nondominant taraf | -3.50±3.53 | -13.71±11.45 | -20.22±16.23 | 5.215 | 0.074 |
| | OTUR-ERİŞ TESTİ cm Dominant taraf | 2.00±2.82 | -1.67±11.53 | 1.61±6.39 | 0.007 | 0.996 |
| | OTUR-ERİŞ TESTİ cm Nondominant taraf | 2.50±2.12 | -3.21±12.72 | 1.76±6.14 | 0.243 | 0.885 |

Çizelge 4.7.1. Lomber T puanına göre ayrılmış grupların beden kompozisyonu sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | | Ki-Kare | p |
|------------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=4 | OSTEOPENİ N=20 | OSTEOPOROZ N=21 | YERLEŞMİŞ OSTEOPOROZ N=13 | | |
| BOY (cm) | 158.50±4.79 | 155.30±6.25 | 154.57±5.48 | 152.84±5.48 | 3.291 | 0.350 |
| AĞIRLIK (kg) | 83.15±14.64 | 72.44±14.06 | 69.49±10.53 | 67.30±15.23 | 3.371 | 0.340 |
| BKİ kg/m ² | 33.20±6.40 | 30.12±6.15 | 29.03±3.94 | 28.66±5.67 | 1.545 | 0.670 |
| BEL ÇEVRESİ(cm) | 96.12±10.85 | 91.12±11.70 | 92.40±9.67 | 89.53±13.06 | 1.036 | 0.790 |
| %YAĞ (kg) | 39.85±4.98 | 38.93±6.33 | 37.80±5.14 | 35.56±8.62 | 1.460 | 0.690 |
| YAĞ KÜTLESİ (kg) | 33.50±8.81 | 28.98±10.12 | 26.75±7.25 | 25.06±10.71 | 3.005 | 0.390 |
| YAĞSIZ KÜTLE (kg) | 49.65±6.62 | 43.46±4.40 | 42.73±3.67 | 42.23±4.85 | 4.125 | 0.250 |
| TOPLAM VÜCUT SUYU (kg) | 37.35±4.86 | 31.81±3.21 | 31.29±2.69 | 30.91±3.55 | 4.133 | 0.250 |

Çizelge 4.7.2. Femur T puanına göre ayrılmış grupların beden kompozisyonu sonuçları(ortalama standart sapma olarak verilmiştir)

| | GRUPLAR | | | Ki-Kare | p |
|---------------------------|---------------|-------------------|--------------------|---------|-------|
| | NORMAL N=2 | OSTEOPENİ N=14 | OSTEOPOROZ N=42 | | |
| BOY (cm.) | 153.50±3.53 | 156.07±5.75 | 154.31±6.07 | 1.355 | 0.508 |
| AĞIRLIK (kg) | 75.60±0.56 | 72.95±11.89 | 70.07±14.21 | 0.778 | 0.678 |
| BKİ kg/m ² | 32.10±1.69 | 30.03±5.16 | 29.35±5.52 | 1.029 | 0.598 |
| BEL ÇEVRESİ(cm) | 91.75±12.37 | 93.00±9.46 | 91.09±11.77 | 0.350 | 0.840 |
| %YAĞ (kg) | 42.50±0.14 | 38.72±5.31 | 37.31±6.87 | 1.759 | 0.415 |
| YAĞ KÜTLESİ (kg) | 32.10±0.14 | 28.73±8.26 | 27.02±9.78 | 1.212 | 0.546 |
| YAĞSIZ KÜTLE (kg) | 43.50±0.42 | 44.22±4.55 | 43.05±4.82 | 0.179 | 0.914 |
| TOPLAM VÜCUT SUYU (kg) | 31.85±0.35 | 32.38±3.34 | 31.51±3.52 | 0.190 | 0.909 |

TARTIŞMA

Bu çalışma, farklı kemik mineral yoğunluğuna sahip 60 yaş üzeri kadınlarda bedensel verimi değerlendirmek ve hangi ölçütün daha çok etkilendiğini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Gruplar arasında yaş, komorbidite, menapoza girme süreleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Normal grubun osteopeni grubuna göre, yerleşmiş OP grubunun da osteopeni grubuna göre daha fazla hastalık sayısına sahip olduğu saptanmıştır. OP grubunun osteopeni grubuna göre hastalık şiddetinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Lomber T puanına göre sınıflandırılan grupların L1-L4 T puanları karşılaştırıldığında normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek T puanına sahip olduğu ve osteopeni grubunun da OP ve yerleşmiş OP grubundan daha yüksek T puanına sahip olduğu saptanmıştır. OP ve yerleşmiş OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. KMY karşılaştırıldığında benzer şekilde normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmış, osteopeni grubunun OP grubundan ve yerleşmiş OP grubunun da OP grubundan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Osteopeni grubu ve yerleşmiş OP grubu arasında toplam lomber KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu grupların toplam femur T puanları karşılaştırıldığında, normal grubun OP ve yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu, osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal ile osteopeni ve osteopeni ile OP grupları arasında femur T puanları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Femur KMY karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan, normal grubun yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu, osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu, osteopeni grubu ile OP grubu ve OP grubu ile yerleşmiş OP grupları arasında femur KMY yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Femur T puanına göre sınıflandırılan gruplar arasında L1-L4 toplam T puanları karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan daha yüksek T puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal ile osteopeni ve osteopeni ile OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Toplam lomber KMY karşılaştırıldığında osteopeni grubunun OP grubundan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu ve normal grup ile OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Femur T puanı ve femur KMY OP grubunda diğer iki gruptan daha düşük bulunmuştur.

Gruplar arasında bilişsel işlev, bedensel etkinlik, torakal kifoz açısı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Kırık puanı değerlendirildiğinde normal, osteopeni ve OP grubunun yerleşmiş OP grubundan daha düşük kırık puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu, normal grup ile OP grubu ve osteopeni grubu ile OP grubu arasında kırık puanı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Femur T puanına göre oluşturulmuş olan normal grup, osteopeni grubu ve OP grupları arasında kırık puanı yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Lomber T puanına göre ayrılmış gruplar arasında beslenme analizi sonuçları karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan daha düşük enerji aldığı saptanmıştır. Normal grubun osteopeni grubundan ve normal grubun OP grubundan daha düşük karbonhidrat tükettiği saptanmıştır. Ancak beslenme analizi katılımcıların boyu , kilosuna dikkate alınarak değil, yaşı ve günlük tükettikleri besin miktarları dikkate alınarak yapılmıştır.

Femur T puanına göre oluşturulmuş normal grup, osteopeni grubu ve OP grupları arasında beslenme analizi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

5.1.Bedensel Verim

Lomber T puanına göre sınıflandırılmış gruplardaki katılımcıların %60'ı (35 kişi) 60-64, %21'i (12 kişi) 65-69, %12'si (7kişi) 70-74 ve %7'si (4 kişi) 75yaş üstü yaş grubuna girmiş ve katılımcıların otur kalk sayısı yaş grubunda olması gereken normal aralığa denk düşmüştür(34). Kol bükme testi ortalaması, otur-eriş testi tüm bireylerde yaş grubuna göre normal aralığa girmiştir. 6dk yürüme mesafesi ortalaması ve dominant taraf sırt kaşıma testi ortalaması sadece 75 yaş üstü bireylerde normal aralığa denk düşmüştür. Diğer katılımcıların yürüme mesafesi ve dominant taraf sırt kaşıma testi yaş grubuna göre normal aralığın altında bulunmuştur. Nondominant taraf sırt kaşıma ortalamaları, çeviklik testi bireylerin hepsinde normal aralığın altında bulunmuştur(34). Bireylerin kavrama kuvveti zayıf olarak bulunmuştur(111).

Femur T puanına göre sınıflandırılmış grupların otur-kalk testi, kol bükme testi ortalaması, otur-eriş testi tüm bireylerde yaş grubuna göre normal aralığa girmiştir. 6dk yürüme mesafesi ortalaması ve dominant taraf sırt kaşıma testi ortalaması sadece 75 yaş üstü bireylerde normal aralığa denk düşmüştür. Diğer katılımcıların yürüme mesafesi ve dominant taraf sırt kaşıma testi yaş grubuna göre normal aralığın altında bulunmuştur. Nondominant taraf sırt kaşıma testi, çeviklik testi bireylerin hepsinde yaş grubuna göre normal aralığın altında bulunmuştur. Kavrama kuvveti zayıf olarak bulunmuştur(111).

Bu çalışmada statik ve dinamik denge, aerobik dayanıklılık ve kuvvet testlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Lomber T puanına göre sınıflandırılan OP grubunun non-dominant taraf otur-eriş testinin diğer 3 gruba göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Lindsey et al(41), yaş ortalaması 68.3 olan, sağlıklı (hipertansiyon, şeker, kanser gibi kronik hastalığı olmayan) kemiği etkileyecek ilaçları kullanmayan, lomber omurga KMY ortalaması 1.064 (g/cm²), femur KMY ortalaması 0.862 (g/cm²) olan 116 postmenapozal kadınlarda KMY ile bedensel verim ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında tek bacak üstünde durma süresini 21.7 sn olarak bulmuşlardır. Lindsey'in çalışmasındaki bireylerin bu çalışmadakilere göre daha uzun süre tek bacak üstünde durduğu görülmüştür, yine Lindsey'in(36) çalışmasındaki katılımcıların el kavrama kuvveti bu çalışmadaki kadınlardan daha yüksek bulunmuştur. Greendale(42) 1988-1995 yılları arasında yaş ortalaması 74.3 olan, el bileği kırığı, kombine kırığı (kalça, omurga, kol kırığı olan)

olan 762 kadın ve erkeği bedensel verim değişikliklerini belirlemek için takip ettiği çalışmada tek bacak üstünde durma süresini kombine kırıklı grupta 6.7sn bulmuşlar, bu çalışmada olduğu gibi kırığı olan grupla kırığı olmayan grup arasında tek bacak üstünde durma süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamışlardır. Greendale'in çalışmasındaki bireylerin statik dengesi bu çalışmadaki bireylere göre daha iyi bulunmuştur. Szulc(48) yaş ortalaması 65 olan 796 erkekte yaptığı çalışmada iskelet kas kütleindeki azalmanın daha zayıf kemik yapısı ve daha kötü statik-dinamik denge ile ilişkili olduğunu ve bunun sonucu düşme ve kırık riskinde artmanın olduğunu belirtmişlerdir. Gerdhem(45) 75 yaşında 1018 kadında yaptığı çalışmada kırığı olan grupta olmayan gruba göre dengeyi daha kötü bulmuştur. Kalça kırığı olan kadınların dengesi omur ve bilek kırığı olanlara göre daha kötü bulunmuştur. Ekström(120) 60-93 yaşları arasında olan, 289 kadın ve erkeğin bedensel verimini karşılaştırdıkları çalışmada kırığı ve ağrısı olmayan grubun çevikliğini ve el kavrama gücünü kırığı ağrısı olan ve kırığı olup ağrısı olmayan gruba göre daha iyi bulmuştur. Ekström'ün çalışmasındaki kırıklı grubun çeviklik testi süresi bu çalışmadaki kırığı olan yerleşmiş OP grubundaki bireylerin çeviklik testi sürelerinden daha uzun bulunmuştur. Fakat bu iki çalışmada farklı çeviklik testleri kullanılmıştır. Kwon(55) 70-84 yaş arasında KMY'ü ortalaması 0.296 olan 182 kadında el kavrama kuvveti, esneklik, yürüme hızını başlangıçta ve 2 yıl sonra tekrar değerlendirip durumlarını karşılaştırdıkları çalışmasının sonucunda KMY'unda azalma, esneklikte artış, el kavrama kuvvetinde azalma, yürüme hızında azalma saptamışlardır. Kwon ilk değerlendirmede kavrama kuvvetini bu çalışmadaki bireylerin kavrama kuvvetinden daha düşük bulmuştur ve çalışmadaki bireylerin yaş ortalaması bu çalışmadaki bireylerden daha büyük olduğu için kavrama kuvveti daha düşük bulunmuştur. Örneğin Şahin(58) 41-83 yaşları arasında lomber KMY 0.860, femur KMY 0.762 olan 201 postmenapozal kadında el kavrama gücü ile KMY arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada el kavrama gücünün yaş ile negatif ilişkisi olduğunu belirtmiştir. Yine Sirola(59) yaş ortalaması 52.9, lomber KMY 1.12, femur KMY 0.93 olan 622 perimenapozal ve postmenapozal kadında el kavrama gücü ile KMY arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada yaşla birlikte el kavrama gücünde azalma olduğunu belirtmiştir. Stel(60) 65 yaş üstü 1077 kadın ve erkekte kavrama kuvvetini kırığı olan grupta daha düşük bulmuştur. Stel'in çalışmasındaki bireylerle bu çalışmadaki yerleşmiş OP grubundaki bireylerin kavrama kuvveti benzer bulunmuştur. Günendi(56) yaş ortalaması 51 yıl olan premenapozlu, OP'u olan ve olmayan 82 kadında statik ve dinamik dengeyi değerlendirdiği çalışması sonucunda gruplar arasında statik denge yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamıştır. OP'lu grubun dinamik denge sürelerini normal ve osteopenili gruba göre daha uzun bulmuştur. Günendi'nin çalışmasındaki OP'lu bireylerin çeviklik süreleri bu çalışmadaki OP grubunda yer alan bireylerden daha kısa bulunmuştur. Tüzün vd.(120) 3 aylık yoga uygulamasının denge gelişimini değerlendirdikleri çalışmalarında yer alan 55-85 yaşlarında 26 postmenapozlu OP'lu kadının statik dengesini bu çalışmadaki bireylerden daha iyi bulmuşlardır. Lomberdi(43) 60 yaş üstü kırığı olan ve olmayan OP'lu ve kontrol grubu(kırığı ve OP'u yok) arasında bedensel sığıyı karşılaştırdıkları çalışmalarının sonucunda bu çalışmaya benzer şekilde gruplar arasında VO₂max yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Pocock(121) 20-75 yaşları arasında 84 sağlıklı ve 46 postmenapozlu kadında yaptığı çalışması sonucunda her

iki grupta femur KMY ile VO₂ max arasında pozitif ilişki bulunurken, sadece postmenapozlu grupta lomber KMY ile VO₂ max arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

5.2 Yaşam Kalitesi

Çalışmada QUALEFFO ve WHOQOL anketleri sonucunda gruplar arasında yaşam kalitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Fechtenbaum(65) 60-80 yaşları arasında osteoporotik ve postmenapozlu 629 kadında yaşam kalitesini incelediği çalışmada en azından 1 kırığı olan kadınların QUALEFFO bedensel ve sosyal işlev puanlarını hiç kırığı olmayanlara göre daha yüksek bulmuş ve kırık sayısı arttıkça QUALEFFO toplam puanının arttığını saptamıştır. Bianchi(66) 50-85 yaşları arasında postmenapozal OP'u olan 100 kadında yaşam kalitesini değerlendirdiği çalışmada QUALEFFO ağrı, bedensel işlev, sosyal işlev, sağlık algısı ve toplam puanlarını en yüksek kırığı ve OP'u olan grupta bulunmuştur. Bianchi'nin çalışmasındaki bireylerin ağrı ve genel sağlık algısı puanları bu çalışmadaki bireylerden daha yüksek, bedensel ve sosyal işlev puanları daha düşük bulunmuştur. Benzer şekilde Lips(68) kırığı olan grubun QUALEFFO ağrı, bedensel işlev, sosyal işlev, genel sağlık algısı, zihinsel işlev ve toplam puanını kırığı olmayan gruba göre daha yüksek bulmuştur. Lips'in çalışmasındaki bireylerin ağrı ve genel sağlık algı puanlarının bu çalışmadaki bireylerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Erhan(69) yaş ortalaması 65 yıl olan postmenapozal OP'lu 62 kadında yaptığı çalışmada bu çalışmadan farklı olarak kullandığı KF-36 anketi sonucunda kırıklı gruba kırıksız grup arasında yaşam kalitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamışlardır. Sarıdoğan(67) 55-80 yaşları arasında 37 kadında yaptığı QUALEFFO anketi sonucunda kırığı olan OP'lu gruba, kırığı ve OP olmayan grup arasında ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman ve sosyal etkinlikler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kırığı ve OP olan grubun genel sağlık ve ruh halinde değişiklikler olduğunu saptamıştır. Lomberdi(43)60 yaş üstü 55 kadında KF-36 anketini kullanarak yaşam kalitesini değerlendirdiği çalışması sonucunda kırığı olan ve olmayan OP grupları ve kontrol grubu arasında yaşam kalitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Yılmaz(70) 41 postmenapozal kadında NSP, QUALEFFO ve KF-36 anketleri ile OP ve osteopenili gruplar arasında yaşam kalitesini değerlendirmiş ve sadece osteopeni grubunda KF-36'nın enerji puanını daha yüksek bulmuştur. Kırığı olan ve olmayanları karşılaştırdığında ise kırığı olmayan grubun NSP bedensel etkinlik puanını daha yüksek bulmuştur. Yılmaz'ın çalışmasındaki bireylerin QUALEFFO ağrı, hareketlilik, ev işleri puanları bu çalışmadaki katılımcılara göre daha yüksek, zihinsel işlev ve genel sağlık puanları daha düşük bulunmuştur. Gülbahar(71) yaş ortalaması 60 olan 35 postmenapozal kadında yaptığı çalışmada QUALEFFO anketine göre kırığı olan ve olmayan gruplar arasında yaşam kalitesi yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Gülbahar'ın çalışmasındaki bireylerin ağrı, bedensel işlev ve genel sağlık puanları bu çalışmadaki bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Başaran(64) yaş ortalaması 60.6 yıl olan 276 postmenapozal ve senil OP'lu kadının yaşam kalitesini karşılaştırdığı çalışmada senil OP'lu grubun QUALEFFO puanlarını daha yüksek bulmuştur. Kırığı olan ve olmayanları karşılaştırdıklarında da kırığı olanların puanlarını daha yüksek bulmuştur. Başaran'ın çalışmasındaki bireylerin QUALEFFO ağrı, genel sağlık puanları bu çalışmadaki bireylere göre daha yüksek bulunmuştur.

Altındağ(122) yaş ortalaması 54.9 yıl olan 40 postmenapozal kadının yaşam kalitesini değerlendirmek amacı ile yaptığı çalışmada ECOS-16(Osteoporozda Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi) ve HAM-D(Hamilton Depreyon Ölçeği) anketleri sonucunda OP'lu grubun yaşam kalitesini OP'u olmayan kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu bulmuştur.

5.3.Beden Kompozisyonu

Beden kompozisyonun değerlendirilmesinde kullanılmış ağırlık, boy, BKİ, %yağ, yağ kütlesi, yağsız kütle, toplam vücut suyu ve bel çevresi ölçümleri sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Yanık(22) 51-79 yaşları arasında 54 postmenapozal kadında yaptığı çalışmada ideal kilolu, fazla kilolu ve obez kadınlardan oluşan gruplar arasında lomber ve femur KMY ve T puanları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Morin(27) 40-59 yaşları arasında 8254 kadında yaptığı çalışmada kırığı olan kadınların ağırlık ve BKİ daha düşük bulmuştur. Blain(30) 75 yaş üstü 276 kadında yaptığı çalışmada postmenapozal periyot boyunca yağ kütlesinin ve vücut ağırlığının sürdürülmesinin proksimal femur kemik kaybında koruyucu bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Blain'in çalışmasının tersine Semanick'te(24) 40-79 yaşları arasında 1748 erkekte yaptığı çalışmada toplam vücut yağ kütlesinin femur gövde KMY ile negatif ilişkide olduğunu saptamıştır. Benzer şekilde Hsu(23) 25-64 yaşları arasında 13970 kadın ve erkekte yaptığı çalışmada yağ kütlesi ile kemik kütlesinin negatif ilişkide olduğunu belirtmiştir. Afgani(25) 22-51 yaşları arasındaki 39 premenapozal kadında yağsız kütleyle göre yağ kütlesinin KMY üzerinde daha güçlü bir belirleyici olduğunu saptamıştır. Zhao(31) 1988 kadın ve erkekten oluşan bir grupta, 4489 sağlıklı kadın ve erkekten oluşan farklı etnik grubu yağ kütlesi, kas kütlesi, % yağ kütlesi, BKİ ve KMY'nu karşılaştırdığı çalışmada BKİ ve vücut ağırlığı ve kas kütlesi fazla olan kişilerin kemik kütlesinin daha fazla olduğunu saptamıştır. Ho(26) 45-55 yaşları arasında 438 perimenapozal kadında vücut ağırlığının sürdürülmesinin kemik kaybı için koruyucu etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

SONUÇLAR

Bu çalışma, farklı KMY'na sahip 60 yaş üzeri kadınlarda bedensel verimi değerlendirmek ve hangi ölçütün daha çok etkilendiğini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Antalya Devlet Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (FTR) polikliniğinde kayıt yaptırmış 314 kadından, katılma kriterlerine uymayan; a)60 yaş altındaki (n=90), b) Menapoza girme süreleri 5 yıldan az olanlar (n=40), c) Gönüllü olmayanlar (n=24) elendikten sonra; ikincil OP'u olanlar (n=100), bilişsel işlev bozukluğu olanlar (MMSE \leq 24) (n=2) kadınlar dışlanmıştır. Araştırma kriterlerine uyan 58 kadın lomber T puanına göre normal (4 kadın), osteopeni (20 kadın), OP (21 kadın), yerleşmiş OP (13 kadın) olarak 4 gruba, femur T puanına göre de normal (2 kadın), osteopeni (14 kadın), OP (42 kadın) olarak 3 gruba ayrılmıştır.

Gruplar arasında yaş, komorbidite, menapoza girme süreleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Normal grubun osteopeni grubuna göre, yerleşmiş OP grubunun da osteopeni grubuna göre daha fazla hastalık sayısına sahip olduğu saptanmıştır. OP grubunun osteopeni grubuna göre hastalık şiddetinin daha yüksek olduğu saptanmıştır

Lomber T puanına göre sınıflandırılan grupların L1-L4 T puanları karşılaştırıldığında normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek T puanına sahip olduğu ve osteopeni grubunun da OP grubundan ve yerleşmiş OP grubundan daha yüksek T puanına sahip olduğu saptanmıştır. OP ve yerleşmiş OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. KMY karşılaştırıldığında benzer şekilde normal grubun diğer 3 gruptan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmış, osteopeni grubunun OP grubundan ve yerleşmiş OP grubunun da OP grubundan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Osteopeni grubu ve yerleşmiş OP grubu arasında toplam lomber KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu grupların toplam femur T puanları karşılaştırıldığında, normal grubun OP ve yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu , osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur T puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal ile osteopeni ve osteopeni ile OP grupları arasında femur T puanlar yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Femur KMY karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan, normal grubun yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu, osteopeni grubunun da yerleşmiş OP grubundan daha yüksek femur KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu, OP ile yerleşmiş OP grubu ve osteopeni grubu ile OP grupları arasında femur KMY yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Femur T puanına göre sınıflandırılan gruplar arasında L1-L4 toplam T puanları karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan daha yüksek T puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal ile osteopeni ve osteopeni ile OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Toplam lomber KMY karşılaştırıldığında osteopeni grubunun OP grubundan daha yüksek KMY'na sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu ve normal grup ile OP grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Femur T puanı ve femur KMY OP grubunda diğer iki gruptan daha düşük bulunmuştur.

Gruplar arasında bilişsel işlev, bedensel etkinlik, torakal kifoz açısı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Kırık puanı değerlendirildiğinde lomber T puanına göre oluşturulmuş normal, osteopeni ve OP grubunun yerleşmiş OP grubundan daha düşük kırık puanına sahip olduğu saptanmıştır. Normal grup ile osteopeni grubu, normal grup ile OP grubu ve osteopeni grubu ile OP grubu arasında kırık puanı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Femur T puanına göre oluşturulmuş olan normal grup, osteopeni grubu ve OP grupları arasında kırık puanı yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Lomber T puanına göre ayrılmış gruplar arasında beslenme analizi sonuçları karşılaştırıldığında normal grubun OP grubundan daha düşük enerji harcadığı saptanmıştır. Normal grubun osteopeni grubundan ve normal grubun OP grubundan daha düşük karbonhidrat tükettiği saptanmıştır.

Femur T puanına göre oluşturulmuş normal grup, osteopeni grubu ve OP grupları arasında beslenme analizi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak beslenme analizi katılımcıların boyu, kilosu dikkate alınarak değil, yaşı ve günlük tükettikleri besin miktarları dikkate alınarak yapılmıştır.

Yaşam kalitesi ve beden kompozisyonunun değerlendirmesi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

Statik ve dinamik denge, aerobik dayanıklılık ve kuvvet testlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Lomber T puanına göre sınıflandırılan OP grubunun non-dominant taraf otur-eriş testinin diğer 3 gruba göre daha iyi olduğu saptanmıştır.

ÖNERİLER

- Çalışma gruplarının oluşturulmasında DEXA T skorları yerine kırık riski taşıyan ve taşımayan gruplar arasındaki karşılaştırma yapılması farklı sonuçların elde edilmesini sağlayabilir.
- Gruplamada T skor kullanımı yerine, bedensel verimi az, normal ve iyi olan gruplar arasında KMY karşılaştırması yapılabilir.
- Grupların, hasta popülasyonundan ziyade, toplumdan seçilmesi, genelleme yapılabilmesi ve daha uygun örneklem oluşturması açısından daha uygundur.
- Bu çalışmada normal grupta yer alan kadın sayısının az olması, sonuçların anlamlı çıkmasını engellemiş olabileceğinden, araştırma başında istatistik güç belirlenerek gerekli örneklemin belirlenmesi uygundur.
- Araştırmaya katılacak yaş aralığını sınırlamak ya da farklı ve daha dar yaş gruplarında karşılaştırma yapmak daha anlamlı sonuca ulaşmayı sağlayabilir.
- Bu çalışmada yer alan yerleşmiş OP'u olan kadın sayısı ve kırık puanı 2 ve üzerinde olan kadın sayısı azdır. Literatürde kırık puanı arttıkça bedensel verimin ve yaşam kalitesinin azaldığı bildirilmektedir. Bu nedenle farklı kırık puanına sahip olanlar arasında karşılaştırma yapılabilir.
- Bu çalışmada yer alan normal KMY'na sahip kadınlarda komorbidite puanı, diğer gruplardan daha yüksektir. Bu nedenle komorbidite puanı eşit olan gruplar arasında karşılaştırma yapılması daha uygundur.
- Beslenme analizinin, günlük tüketim miktarı yerine bireylerin boyu, kilosunu dikkate alınarak analiz edilmesi daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. American College of Sports Medicine position stand. Osteoporosis and exercise. *Medicine & Science Sports & Exercise*. 1995; 27(4): i-vii
2. Cauley JA, Thompson DE, Ensrud KC, Scott JC, Black D. Risk of mortality following clinical fractures. *Osteoporos Int*. 2000; 11:556–561
3. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* 2002; 359:1929–1936
4. Johnell O, Kanis JA, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Pettersson C, De Laet C, Jonsson B. Mortality after osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2004; 15:38–42
5. National Osteoporosis Foundation. NOF - Fast Facts on Osteoporosis. Available from <http://www.nof.org/osteoporosis/diseasefacts.htm>
6. National Osteoporosis Foundation. NOF Advocacy - The State of Osteoporosis and Low Bone Mass in the US. Available from <http://www.nof.org/advocacy/prevalence/>
7. World Health Organization: Assessment of Fracture Risk and Its Application to Screening for Postmenopausal Osteoporosis. Technical Report Series no: 843. Geneva: World Health Organization; 1994
8. Rikli RE., Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999; 7: 129-161
9. Hunt A. Musculoskeletal fitness: The keystone in overall well-being and injury prevention. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2003; 409: 96-105
10. Rikli RE., Jones CJ. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999; 7: 162-181
11. Eryavuz M. Osteoporozun tanımı ve sınıflandırması: Kutsal Y. Modern Tıp Semineri. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001:1-5
12. Tanakol R. Fizyopatolojik Etmenler: Kutsal Y. Osteoporozda Kemik Kalitesi. Ankara, Güneş Kitapevi; 2004:3-70
13. Tüzün F. Osteoporozda Genel Bakış: Tüzün F. Osteoporoz ve Kemik Kalitesi. Ankara, 2003; 1-12
14. Eryavuz M. Osteoporoz Epidemiyolojisi: Kutsal Y. Modern Tıp Semineri. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001: 6-21
15. Cantürk F. Osteoporozda Klinik Bulgular: Kutsal Y. Modern Tıp Semineri. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001; 93-98
16. Güven Z. Görüntüleme Yöntemleri ve Histomorfometri: Kutsal Y. Modern Tıp Semineri. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001: 107-123

17. Kazakia G, Majumdar S. New imaging technologies in the diagnosis of osteoporosis. *Rev Endocrin Metab Disorder* 2006 ;7:67–74
18. Majumdar S. Magnetic resonance imaging for osteoporosis. *Skeletal Radiology* 2008; 37:95–97
19. Sepici V. Osteoporoz Tanı ve Takibinde Laboratuar Yöntemleri: Kutsal Y. Osteoporoz. İstanbul; 1998: 104-118
20. Dinçer G. Osteoporozda Medikal Tedavi Yaklaşımları: Kutsal Y. Osteoporoz. İstanbul; 1998: 207-233
21. Eryavuz M. Osteoporoz Epidemiyolojisi: Kutsal Y. Osteoporoz. İstanbul; 1998: 8-32
22. Yanık B, Atalar H, Külcü D, Gökmen D. Postmenapozal kadınlarda vücut kütle indeksinin kemik mineral yoğunluğuna etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*. 2007;13:56-59
23. Hsu-Y, Venners S, Terwedow H, Feng Y, Niu T, Li Z, Laird N, Brain J, Cummings S, Bouxsein M, Rosen C, Xu X. Relation of body composition, fat mass and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2006; 83(1): 146-154
24. Semanick L, Beck T, Cauley J, Wheeler V, Patrick A, Bunker C, Zmuda J. Association of body composition and physical activity with proximal femur geometry in middle-aged and elderly Afro-Caribbean men: The Tobago bone health study. *Calcif Tissue International*. 2005; 77:160-166
25. Afgani A., Abbott AV., Wiswell RA., Jaque SV., Gleckner C., Schroder ET., Johnson CA. Bone mineral density in Hispanic women: role of aerobic capacity, fat-free mass, and adiposity. *Int J Sports Med* 2004; 25(5): 384-390
26. Ho S, Chan S, Yip Y, Chan C, Woo J, Sham A. Change in bone mineral density and its determinants in pre and perimenopausal Chinese women: the Hong Kong perimenopausal women osteoporosis study . *Osteoporos Int*. 2008; 19(2): 1785-1796
27. Morin S, Tsang J, Leslie W. Weight and body mass index predict bone mineral density and fractures in women aged 40 to 59 years. *Osteoporos Int*. 2008; 17
28. Uusi-Rasi K, Sievanen H, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Maintenance of body weight, physical activity and calcium intake helps preserve bone mass in elderly women. *Osteoporos Int*. 2001; 12: 373–379
29. Orozco P, Nolla J. Associations between body morphology and bone mineral density in premenopausal women. *European Journal of Epidemiology*. 1997; 13: 919–924

30. Blain H, Carrie I, Favier F, Jeandel C, Papoz L. Body weight change since menopause and percentage body fat mass are predictors of subsequent bone mineral density change of the proximal femur in women. *Aged 75 Years and Older: Results of a 5 Year prospective study*. *Calcif Tissue Int* . 2004; 75: 32–39
31. Zhao LJ, Jiang H, Papasian CJ, Maulik D, Drees B, Hamilton J, Deng HW. Correlation of obesity and osteoporosis: effect of fat mass on the determination of osteoporosis. *J Bone Miner Res*. 2008 ; 23(1):17-29
32. Reeve J, Walton J, Russell LJ, Lunt M, Wolman R, Abraham R, Justice J, Nicholls A, Wardley-Smith B, Green JR, Mitchell A. Determinants of the first decade of bone loss after menopause at spine, hip and radius. *QJM*. 1999 ;92(5): 261-73
33. Travison T, Araujo A, Esche G, Mackinlay J. The relationship between body composition and bone mineral content: threshold effects in a racially and ethnically diverse group of men. *Osteoporos Int*. 2008; 19:29–38
34. Rikli RE., Jones CJ. Senior fitness test manual. Champaign, IL: Human Kinetics. 2001
35. Kell RT., Bell G., Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 2001; 31(12): 863-873
36. Sirola J., Rikkonen T. Muscle performance after the menopause. *J Br Menopause Soc* 2005; 11(2): 45-50
37. Taaffe DR, Marcus R. Musculoskeletal health and the older adult. *J Rehabil Res Dev*. 2000;37(2):245-54
38. Vuori I. Exercise and physical health: Musculoskeletal health and functional capabilities. *Res Q Exerc Sport* 1995; 66(4): 276-285
39. Sinaki M. Musculoskeletal challenges of osteoporosis. *Aging (Milano)*. 1998;10(3):249-62
40. Marcus R. Relationship of age-related decreases in muscle mass and strength to skeletal status. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995; 50: 86-87
41. Lindsey C, Brownbill R, Bohannon R, Ilich J. Association of physical performance measures with bone mineral density in postmenopausal women. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1102-1107
42. Greendale G, Deamicis T, Bucur A, Bretsky P, Rowe J, Reuben D, Seeman T. A prospective study of the effect of fracture on measured physical performance: Results from the MacArthur Study. *American Geriatrics Society*. 2000; 48: 546-549
43. Lombardi I., Oliveira LM., Monteiro CR., Confessor YQ., Barros TL., Natour J. Evaluation of physical capacity and quality of life in osteoporotic women. *Osteoporosis Int* . 2004; 15: 80-85

44. Uusi-Rasi K., Sievänen H., Heinonen A., Beck TJ., Vuori I. Determinants of changes in bone mass and femoral neck structure, and physical performance after menopause: a 9-year follow-up of initially peri-menopausal women. *Osteoporosis Int* 2005; 16: 616-622
45. Gerdhem P., Ringsberg KA., Åkesson K. The relation between previous fractures and physical performance in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 914-917
46. Taaffe DR, Simonsick EM, Visser M, Volpato S, Nevitt MC, Cauley JA, Tyllavsky FA, Harris TB. Lower extremity physical performance and hip bone mineral density in elderly black and white men and women: cross-sectional associations in the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003;58(10): 934-942.
47. Be'ery-Lipperman M, Gefen A. Contribution of muscular weakness to osteoporosis: computational and animal models. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2005;20(9): 984-997
48. Szulc P, Beck TJ, Marchand F, Delmas PD. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men--the MINOS study. *J Bone Miner Res*. 2005;20(5):721-729
49. Werle J, Zimmer A. Prevention of falls in elderly osteoporotic women: conception and effects of an intervention program. *Z Gerontol Geriatr*. 1999;32(5):348-357
50. Rutherford OM, Jones DA. The relationship of muscle and bone loss and activity levels with age in women. *Age Ageing*. 1992;21(4):286-293
51. Chow RK., Harrison JE. Relationship of kyphosis to physical fitness and bone mass on post-menopausal women. *Am J Phys Med* 1987; 66: 219-227
52. Ferrucci L., Guralnik JM., Buchner D., et al. Departures from linearity in the relationship between measures of muscular strength and physical performance of the lower extremities: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997; 52(A): 275-285
53. Visser M, Deeg DJ, Lips P, Harris TB, Bouter LM. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(4): 381-386
54. Zoico E, Di Francesco V, Guralnik JM, Mazzali G, Bortolani A, Guariento S, Sergi G, Bosello O, Zamboni M. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28(2): 234-241
55. Kwon J, Suzuki T, Yoshida H, Kim H, Yoshida Y, Iwasa H, Sugiura M, Furuta T. Association between change in bone mineral density and decline in usual walking speed in elderly community-dwelling Japanese women during 2 years of follow-up. *The American Geriatrics Society*. 2007; 55: 240-244

56. Günendi Z, Demirsoy N. Postmenapozal osteoporozlu kadınlarda postür stabilitenin klinik ve bilgisayarlı stabilometrik değerlendirmesi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2007; 53: 130-133
57. Woo J, Leung J, Kwok T. BMI, body composition, and physical functioning in older adults. *Obesity*. 2007; 15(7): 1886-1894
58. Şahin G, Akbay E, Bağış S, Çimen Ö, Duce M, Erdoğan C. El kavrama gücü: Türk postmenapozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğu belirleyicisi olarak. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2003; 3: 6-10
59. Sirola J, Tuppuroinen M, Honkanen R, Jurvelin J, Kröger H. Associations between grip strength change and axial postmenopausal bone loss-a 10 year population-based follow-up study. *Osteoporosis Int*. 2005; 16: 1841-1848
60. Stel V.S, Pluijm S.M.F, Deeg D.J.H, Smit J.H, Bouter L.M, Lips P. Functional limitations and poor physical performance as independent risk factors for self-reported fractures in older person. *Osteoporosis Int*. 2004; 15: 742-750
61. Başaran S, Güzel R, Sarpel T. Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarını değerlendirme ölçütleri. *Romatizma*. 2005; 20(1): 55-63
62. Akyüz G. Osteoporozda ağrı ve yaşam kalitesi. Kutsal Y. *Modern Tıp Semineri*. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001:204-211
63. Lips P, Schoor N. Osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesi. *Osteoporosis Int*. 2005; 16: 447-455
64. Başaran S, Güzel R, Benlidayı İ, Uysal F. Postmenapozal ve senil osteoporozlu kadınlarda yaşam kalitesinin ve belirleyicilerinin değerlendirilmesi. *Türkiye Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi*. 2006; 52(1): 31-36
65. Fechtenbaum J, Cropet C, Kolta S, Horlait S, Orcel P, Roux C. Osteoporotik postmenapozal kadınlarda vertebra kırıklarının şiddeti ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi. *Osteoporosis Int*. 2005; 16: 2175-2179
66. Bianchi M, Orsini M, Saraifoger S, Ortolani S, Radaelli G, Betti S. Quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2005; 3: 78
67. Sarıdoğan M, Akarırmak Ü, Çakmak B, Can G. Osteoporotik vertebra kırığının yaşam kalitesine etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*. 2002; 8(3): 128-133
68. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, Caullin F, Egger P, Johnell O, Kanis JA, Kellingray S, Leplege A. Quality of life in patients with vertebral fractures: Validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis(QUALEFFO). *Osteoporosis Int*. 1999; 10: 150-160
69. Erhan B, Gündüz B. Postmenapozal osteoporotik kadınlarda fraktürün yaşam kalitesi üzerine etkisi. *Osteoporoz Dünyasından*. 2006;12(2): 31-34

70. Yılmaz F, Şahin F, Çağlıyan A, Taşpınar Ş, Özcan B, Kuran B. Vertebra kırıklarının yaşam kalitesi üzerine etkisi. Osteoporoz Dünyasından. 2005; 11(3): 105-110
71. Gülbahar S, El Ö, Altay C, Şahin E, Köroğlu F, Akgün B, Baydar M, Manisalı M, Alper S. Postmenapozal osteoporozda vertebral kırık ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki. Osteoporoz Dünyasından. 2007; 13: 23-27
72. Ofluoğlu D, Akyüz G, Eskiurt N. Osteoporozu olan kadınlarda yaşam kalitesi. Osteoporoz Dünyasından. 2001; 7(4): 96-100
73. Eskiurt N. Osteoporozda Egzersiz ve Spor: Kutsal Y. Modern Tıp Semineri. Ankara, Güneş Kitapevi; 2001: 234-241
74. Eskiurt N. Osteoporoz Rehabilitasyonu: Kutsal Y. Osteoporoz. İstanbul; 1998: 234-274
75. Kemmler W, Engelke K, Weineck J, Hensen J, Kalender W. The Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study: a controlled exercise trial in early postmenopausal women with low bone density-first-year results. 1: Arch Phys Med Rehabil. 2003;84(5):673-682
76. Uusi-Rasi K, Sievanen H, Vuori I, Heinonen A, Kannus P, Pasanen M, Rinne M, Oja P. Long term recreational gymnastics, estrogen use, and selected risk factors for osteoporotic fractures. Journal Bone Miner Res. 1999; 14(7): 1231-1238
77. Özdemir F, Demirbağ D, Güldiken S, Türe M. Kadınların yaşam tarzı ve egzersiz alışkanlıklarının Postmenapozal dönemdeki kemik mineral yoğunluklarına etkisi. Osteoporoz Dünyasından. 2003; 9(2): 54-62
78. Zylstra S, Hopkins A, Erk M, Hreshchyshyn MM, Anbar M. Effect of physical activity on lumbar spine and femoral neck bone densities. Int J Sports Med. 1989;10(3):181-186
79. Hatori M, Hasegawa A, Adachi H, Shinozaki A, Hayashi R, Okano H, Mizunuma H, Murata K. The effects of walking at the anaerobic threshold level on vertebral bone loss in postmenopausal women. Calcif Tissue Int. 1993 Jun;52(6):411-414
80. Chien MY, Wu YT, Hsu AT, Yang RS, Lai JS. Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. Calcif Tissue Int. 2000;67(6):443-448
81. Yamazaki S, Ichimura S, Iwamoto J, Takeda T, Toyama Y. Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. J Bone Miner Metab. 2004; 22(5): 500-508
82. Iwamoto J, Takeda T, Otani T, Yabe Y. Effect of increased physical activity on bone mineral density in postmenopausal osteoporotic women. Keio J Med. 1998; 47(3): 157-161
83. Snow CM, Shaw JM, Winters KM, Witzke KA. Long-term exercise using weighted vests prevents hip bone loss in postmenopausal women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000; 55(9): 489-491

84. Mayoux-Benhamou MA, Bagheri F, Roux C, Auleley GR, Rabourdin JP, Revel M. Effect of psoas training on postmenopausal lumbar bone loss: a 3-year follow-up study. *Calcif Tissue Int.* 1997; 60(4): 348-353
85. Mayoux-Benhamou MA, Roux C, Fermanian J, Rahali-Kachloul H, Revel M. Predictors of compliance with a home-based exercise program added to usual medical care in preventing postmenopausal osteoporosis: an 18-month prospective study. *Osteoporosis International.* 2005; 16(3): 325-331
86. Şahin A, Çağlar N, Öneş K. Postmenapozal kadınlarda egzersizin kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi. *Osteoporoz Dünyasından.* 2000; 6: 92-97
87. Walker M, Klentrou P, Chow R, Plyley M. Longitudinal evaluation of supervised versus unsupervised exercise programs for the treatment of osteoporosis. *Eur J Physiol.* 2000; 83: 349-355
88. Carter N, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, Janssen PA, Donaldson MG, Mallinson A, Riddell L, Prior JC, Flicker L. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65 to 75 year old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal.* 2002; 167(9): 997-1004
89. Devereux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy.* 2005; 51: 102-108
90. Swezey RL, Swezey A, Adams J. Isometric progressive resistive exercise for osteoporosis. *J Rheumatol.* 2000; 27(5): 1260-1264
91. Stengel SV, Kemmler W, Pintag R, Beeskow C, Weineck J, Lauber D, Kalender WA, Engelke K. Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J Appl Physiol.* 2005; 99(1): 181-8
92. Bravo G, Gauthier P, Roy PM, Gaulin P, Harvey M, Peloquin L. Impact of a 12 month exercise program on the physical and psychological health of osteopenic women. *J Am Geriatr Soc.* 1996; 44(7): 756-762
93. Bloomfield SA, Williams NI, Lamb DR, Jackson RD. Non-weightbearing exercise may increase lumbar spine bone mineral density in healthy postmenopausal women. *Am J Phys Med Rehabil.* 1993; 72(4): 204-9
94. Puntilla E, Kröger H, Laka T, Tuppurainen M, Jurvelin J, Honkanen R. Leisure time physical activity and rate of bone loss among peri and postmenopausal women: A longitudinal study. *Bone.* 2001; 29(5): 442-446
95. Kerschman-Schindl K, Uher E, Kainberger F, Kaider A, Ghanem AH, Preisinger E. Long term home exercise program: Effect in women at high risk of fracture. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81: 319-323
96. Ceceli E, Kısaoğlu S, Saraçoğlu M, Kocaoğlu S, Yorgancıoğlu R. Postmenapozal osteoporozda egzersiz ve kalsiyum tedavisinin etkinliği. *Romatizma.* 2001; 16(2): 90-94

97. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda Hafif Demans Tanısında Geçerlilik ve Güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2002;13(4):273-281
98. Greenfield S., Apolone G., McNeil BJ., et al. Development and testing of a new index of comorbidity. *Clin Res* 1987; 35: 346
99. Greenfield S., Apolone G., Elashoff RM., et al. Patterns of care related to age of breast cancer patients. *JAMA*. 1987; 257: 2766-2770
100. Rozzini R., Frisoni GB., Ferrucci L., Barbisoni P., Sabatini T., Ranieri P., Guralnik JM., Trabucchi M. Geriatric Index of Comorbidity: validation and comparison with other measures of comorbidity. *Age and Aging* 2002; 31: 277-285
101. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, Caullin F, et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: Validation of quality of life questionnaire of European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Osteoporos Int*. 1999: 10
102. Koçyigit H, Gülseren Ş, Erol A, Hızlı N, et al. The reliability and validity of the Turkish version of quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Clin Rheumatol*. 2003: 22
103. WHOQOL Group. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). *Qual Life Res*. 1993; 2(2): 153-159
104. WHOQOL Group. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995; 41(10): 1403-1409
105. WHOQOL Group. What quality of life? The WHOQOL Group. *World Health Organization Quality of Life Assessment*. *World Health Forum*. 1996; 17(4): 354-356
106. WHOQOL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. *Psychol Med*. 1998 May; 28(3): 551-558
107. WHOQOL Group. The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. *Soc Sci Med*. 1998; 46(12):1569-1585
108. Koçyigit H, Gülseren Ş, Hızlı H, Memiş A. Avrupa OP Vakfı Yaşam Kalitesi ölçeğinin(Qualeffo) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *Romatoloji ve Tıbbi Rehabilitasyon Dergisi*. 2001; 12(2): 128-132
109. Eser E., Fidaner H., Fidaner C., Yalçın Eser S., Elbi H., Göker E. "WHOQOL -100 ve WHOQOL-Bref 'in Psikometrik Özellikleri" 3 P (*Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji Dergisi* , 1999, 7(ek2): 23-40
110. Eser Y.S, Fidaner H, Fidaner C, Elbi H, Eser E, Göker E "Yaşam Kalitesinin ölçülmesi,WHOQOL-100 ve WHOQOL-Bref, 3 P (*Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji Dergisi*. 1999; 7(ek2): 5-13

111. Nieman DC. Exercise testing and prescription: A health related approach. Boston 5 edition; 2003
112. Hamdy RC, Petak SM, Lenchik L. International society for clinical densitometry position Development Panel and Scientific Advisory Committee. Which central dual X- ray absorptiometry skeletal sites and regions of interest should be used to determine the diagnosis of osteoporosis? *J Clin Densitom.* 2002; 5(Suppl): 11-18
113. Crans GG., Genant HK., Krege JH. Prognostic utility of a semiquantitative spinal deformity index. *Bone* 37; 2005: 175-179
114. Goh S., Price RI., Leedman PJ., Singer KP. A comparison of three methods for measuring thoracic kyphosis: implications for clinical studies. *Rheumatology* 2000; 39: 310-315
115. Rose DJ. Fall Proof: A comprehensive balance and mobility training program. USA, Champaign ,IL: Human Kinetics Publishers; 2003
116. Hill K, Bernhardt J, Gann AM., Maltese D, Berkovits D. A new test of dynamic balance for stroke patients: reliability, validity and comparison with healthy elderly. *Physiotherapy Canada* 1996; 48: 257-262
117. Kerschman-Schindl K, Uher E, Grampp S, Kaider A, Ghanem A-H, Fialka-Moser V, Preisinger E. A neuromuscular test battery for osteoporotic women: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80:351–357
118. Oja P. Tuxworth B. Eurofit for adults. Assessment of health-related fitness: Council of Europe. Committee for the development of sport and UKK institute for health promotion research. Tampere. Finland. 1995
119. Chubak J, Ulrich CM, Tworoger SS, Sorensen B, Yasui Y, Irwin ML, Stanczyk FZ, Potter JD, Mctiernan A. Effect of exercise on bone mineral density and lean mass in postmenopausal women. *Medicine & Science Sports & Exercise* 2006; 38(7): 1236-1244
120. Ekström H, Elmstahl S. Pain and fractures re independently related to lower walking speed and grip strength. *Acta Orthopadica.* 2006; 77(6): 902-911
121. Tüzün Ş, Aktaş İ, Akarırmak Ü, Sipahi S, Tüzün F. Postmenapozal osteoporozda yoga eğitiminin denge ve yaşam kalitesi üzerine etkisi. *Osteoporoz Dünyasından.* 2004; 10(3): 118-122
122. Pocock NA, Elsmann JA, Yeatesa MG, Sambrook PN, Eberl S. Physical Fitness Is a Major Determinant of Femoral Neck and Lumbar Spine Bone Mineral Density. *J Clin Invest.* 1986; 78: 618-621
123. Altındağ Ö, Altındağ A, Soran N, Demirkol A. Postmenapozal osteoporozda yaşam kalitesi ve depresyon. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2007; 53: 61-64

ÖZGEÇMİŞ

BURCU OTAĞ, 1978 yılında Antalya'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı, 1996 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu bölümünü kazandı. 2000 yılında bu okuldan mezun oldu. 2003 yılına kadar özel bir merkezde fizyoterapist olarak çalıştıktan sonra Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde çalışmaya başladı. 2005 yılında Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında yüksek lisans programını kazandı ve Antalya Devlet Hastanesinde fizyoterapist olarak çalışmaya başladı. Halen Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde görevine devam etmektedir.

Bedensel Etkinlik Hesaplaması

1.Düzenli olarak planlanmış bedensel etkinliklere katılmıyor.

0 puan= Yürümüyor, egzersiz yapmıyor (asansör kullanıyor, yürüme yerine taşıta biniyor)

1 puan= Yürüyüş yapıyor, merdiven kullanıyor, bazen solunumu ve terlemeyi arttıracak egzersiz yapıyor

2.Katılımcılar düzenli olarak jimnastik, golf, masa tenisi, ağırlık kaldırma, bowling gibi orta şiddette bedensel etkinlik yapıyor

2 puan= Haftada 10-60 dakika

3 puan= Haftada 1 saatten fazla

3.Katılımcılar düzenli olarak koşu, jogging, yüzme, bisiklet, ip atlama, kürek gibi yüksek şiddette bedensel etkinlik veya tenis, basketbol gibi şiddetli aerobik etkinlik yapıyor.

4 puan= Haftada 1.60km. daha az koşma veya haftada 30 dakikadan az bedensel etkinlik yapma

5 puan= Haftada 1.60-8.04km. koşma veya haftada 30-60dk.bedensel etkinlik

6 puan= Haftada 8.04-16.09km. koşma veya haftada 1-3 saat bedensel etkinlik

7 puan= Haftada 16.09km. fazla koşu veya 3 saatten fazla bedensel etkinlik

$VO_2maks1 = 50.513 + 1.589(\text{bedensel etkinlik puanı}) - 0.289(\text{yaş}) - 0.552(\text{Yüzde yağ}) + 5.863$ (erkek=1, kadın 0)

$VO_2maks2 = 56.363 + 1.921(\text{bedensel etkinlik puanı}) - 0.381(\text{yaş}) - 0.754(\text{BKİ}) + 10.987$ (erkek=1, kadın 0)