

**DERLEME****Menopozal Dönemde Görülen Osteoporozda Kalsiyum ve D Vitaminin Rolü*****The Role of Calcium and Vitamin D in Menopausal Osteoporosis***

Ayşenur ÖZÜNAL<sup>1</sup>, Nural ERZURUM ALİM<sup>2</sup>

**ÖZ**

Osteoporoz kemik kütlelerinde azalma ve kemik dokusunun mikro yapısında meydana gelen tahribat kaynaklı kemik kırılabilirliğinde artışa sebep olan bir kemik hastalığıdır. Osteoporoz, özellikle menopoz sonrası kadınlar için kırık riskinin artması nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Menopozla beraber östrojenin sağlığa faydalı etkileri azalmaktadır. Bu azalan etkilerden biri kemik kaybının hızlanmasıdır. Östrojen eksikliği kemik yoğunluğunun azalmasına ve osteoporoz gelişme riskinin artmasına neden olmaktadır. Osteoporoz, yaşam süresince pek çok faktörden etkilenerek gelişen komplike bir hastalıktır. Primer osteoporozun risk faktörlerinden bazıları; 60 yaş üstü ve olmak, menopoza bağlı östrojen azalması, yetersiz kalsiyum ve D vitamini alımıdır. Çalışmalarda kalsiyum ve D vitamini takviyesinin osteoporoz sonucu oluşan kırıkların tedavisindeki ve önlenmesindeki etkisi güvenilir olduğu gösterilmektedir. Hem koruyucu önlemlerde hem de tedavide kalsiyum ve D vitamininin yeterli alımı ön plana çıkmaktadır. Osteoporoz gelişimi pek çok farklı nedene bağlı olsa da kadınlar yaşamları boyunca; kalsiyum, D vitamini ve tüm besin gruplarından yeterli ve dengeli beslendiğinde, osteoporoz gelişim riski en aza indirilebilir. Bu makalede; menopoz sonrası görülen osteoporozda, kalsiyum ve D vitaminin rolü değerlendirilmek amacıyla literatürdeki çalışmalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** D vitamini, Kalsiyum, Menopoz, Osteoporoz.

**ABSTRACT**

Osteoporosis is a bone disease that causes an increase in bone fragility caused by a decrease in bone mass and destruction of the microstructure of bone tissue. Osteoporosis is an important public health problem due to the increased risk of fractures, especially for postmenopausal women. With menopause, the beneficial effects of estrogen on health decrease. One of these decreasing effects is the acceleration of bone loss. Estrogen deficiency leads to a decrease in bone density and an increased risk of developing osteoporosis. Osteoporosis is a complicated disease that develops due to many factors during life. Some of the risk factors for primary osteoporosis are over the age of 60 and older, a decrease in estrogen associated with menopause, insufficient calcium and vitamin D intake. In studies, the effect of calcium and vitamin D supplementation on the treatment and prevention of fractures caused by osteoporosis has been shown to be reliable. Adequate intake of calcium and vitamin D comes to the fore both in preventive measures and in treatment. Although the development of osteoporosis depends on many different causes, women should be aware that throughout their lives; when adequate and balanced nutrition of calcium, vitamin D and all food groups is provided, the risk of developing osteoporosis can be minimized. In this article, in order to evaluate the role of calcium and vitamin D in postmenopausal osteoporosis, the studies in the literature are examined.

**Key Words:** Calcium, Menopause, Osteoporosis, Vitamin D.

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye, <sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

**Sorumlu Yazar:** Ayşenur ÖZUNAL, e-posta: ayseurozunal@hotmail.com, ORCID No: 0000-0001-6122-7119

Gönderi Tarihi: 26.11.2021

Kabul Tarihi: 22.12.2021

## GİRİŞ

Osteoporoz, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde görülen ve ülke sağlık harcamalarına yük oluşturan yaygın bir hastalıktır. Osteoporoz, özellikle menopoz sonrası kadınlar için kırık riskinin artması nedeniyle önemli bir toplum sağlığı sorunudur (1). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “ovaryum aktivitesinin yitilmesi sonucu menstrüasyonun kalıcı olarak sonlanması” şeklinde tanımlanmıştır (2). Bireylerin en az 12 ay boyunca menstrüasyon yaşamaması durumunda menopoz tanısı konulabilmektedir (3).

Menopozal dönemin 3 evreye ayrıldığı kabul edilmiştir. Bunlar; premenopozal dönem (menopoz öncesi dönem), perimenopozal dönem (menopozal geçiş dönemi) ve postmenopozal (geç menopozal) dönem olarak adlandırılır (4). Bu dönemler menstrual ve hormonal özelliklerin farklılığı bakımından birbirinden ayrılmaktadır. Erken menopozal dönemde hormonal değişiklikler; uykusuzluk, sıcak basması, terleme, baş ağrısı, anksiyete, yorgunluk gibi sorunlara sebep olurken geç dönemde ise; osteoporoz, kardiyovasküler ve ürogenital hastalıklar ile ilişkilendirilir. Bu semptomların tümü genel olarak klimakterik sendrom olarak isimlendirilmektedir. Bu süreçte oluşan semptomların zamanlamaları erken teşhis edildiğinde, kadınların yaşam kalitesinin artması sağlanabilmektedir (5). Dünya Sağlık Örgütü'nün 21. yüzyılda 21 hedefinin arasında sağlıklı yaşlanma da yer almaktadır. Bundan dolayı sağlık hizmetleri içerisinde, osteoporoz için risk oluşturan postmenopozal dönem kadın gruplarının belirlenmesi, osteoporozun erken tanı ve korunma yollarına ilişkin toplum farkındalığının artırılmasının osteoporoz insidansını düşürmede etkili olacağı düşünülmektedir (6,7).

## Menopoz

Menarş ve menopoz, kadınlar için üreme yaşamının başlangıcını ve sonunu gösteren işaretlerdir. Menarş ve menopoz yaşı, kadınların yaşamında birçok sağlık sorunuyla ilişkilendirilmektedir. Bu nedenle, menarş ve menopoz ile ilişkili olası sağlık risklerini anlayabilmek, kadınlarda ileri yaşlarda oluşabilecek sağlık sorunlarının daha etkili bir şekilde önlenmesini ve yönetilmesini sağlayabilir (1).

Kadınlarda genellikle menopoz 40'lı yaşların bitiminde görülmektedir. Menopozun başlama yaşındaki değişiklikler; kadının genel sağlığı, adet döngüsünün başlama yaşı ve genetik gibi farklı faktörlere bağlıdır. Östrojen üretiminin azaldığı 50'li yaşlar genellikle endojen östrojen döngüsünün %60 kadar gerilediği dönem olarak bilinmektedir. Bu dönemde, adet döngüsü son bulmaktadır ve menopozla beraber östrojenin sağlığa faydalı etkileri azalmaktadır (8). Bu azalan etkilerden biri kemik kaybının hızlanmasıdır. Yaşla beraber kemik kaybının artmasındaki mekanizmalar tam olarak anlaşılmasa da cinsiyet hormonlarında (östrojen ve testosteron) azalmanın kemik kaybına neden olan önemli bir faktör olduğu bilinmektedir.

Osteoblastların (kemik yapım hücreleri) ve osteoklastların (kemik yıkımı hücreleri) aktiviteleri, çeşitli hormonlar ve sitokinler ile kontrol edilir. Kemik kütlelerini dengede tutan hormonlardan olan östrojen hormonu, menopoza bağlı olarak azalış gösterdiğinde kemik yoğunluğu düşmekte ve osteoporoz gelişim riski artmaktadır (9).

### **Osteoporoz**

Osteoporoz kemik kütlelerinde azalma ve kemik dokusunun mikroyapısında meydana gelen tahribat kaynaklı kemik kırılabilirliğinde artışa sebep olan bir kemik hastalığıdır (10). Kemik kütlesi, kemik mineral içeriğini (KMI) de ifade eden genel bir terimdir. Kemik mineral yoğunluğu (KMY), gram cinsinden 1 cm<sup>2</sup>'deki KMI'yi tanımlamaktadır. Kemik dansitometresi yani DEXA(Dual-energy x-ray absorptiometry) adı verilen cihaz, X ışınları ile üretilen fotonların dokudan emilmesi ile kemik kütlelerini ölçmektedir. Osteoporoz tanısı genellikle bu yöntem kullanılarak konulur. Ölçüm sonuçları çoğunlukla Z skorları veya T skorları ile gösterilir (8). Kemik dokusunun mikro mimari (üç boyutlu) yapısal kalitesi hakkındaki bilgiler ise mikro BT (bilgisayarlı tomografi) ile sağlanmaktadır (11). Osteoporozun erken evrelerinde asemptomatik olması, problemin bedensel belirtilerinin ve belirgin semptomlarının olmadığı anlamına gelir. Bu nedenle, bir kırık oluşana kadar hastalığa tanı koymak oldukça zordur (12).

### **Osteoporozun Epidemiyolojisi**

Osteoporozla ilgili kemik kırığı dünyada her 3 kadından 1'inde görülmektedir (13,14). Uluslararası Osteoporoz Vakfı (UOV); Dünya genelinde yaklaşık 200 milyon bireyin osteoporozun etkisi altında kaldığını belirtmektedir (14). Amerikan Ulusal Osteoporoz Derneği (AUOD); Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) yaklaşık 10 milyon bireyde osteoporoz, 33,6 milyon bireyde ise osteopeni görüldüğünü belirtmiştir (13). Türkiye Osteoporoz Derneği'nin (TOD) yaptığı Fraktür çalışmasında, ülkemizdeki osteoporoz ve osteopeni prevalansı sırasıyla %24,8 ve %49,6 olarak bulunmuştur (15).

### **Osteoporozun Etiyoloji**

Osteoporoz, yaşam süresince pek çok faktörden etkilenecek şekilde gelişen komplike bir hastalıktır. Hastalık; yaş, cinsiyet gibi birincil sebeplere bağlı olarak oluşurken, sekonder sebeplerle de ortaya çıkabilir. Primer osteoporozun risk faktörleri arasında 60 yaş üstü olmak, menopoza bağlı östrojen azalması, erkeklerde androjen azalması, yumurtalıkların cerrahi olarak alınması, etnik köken, sigara ve alkol kullanımı, fazla kafein alımı, osteoporozlu aile öyküsü, yetersiz kalsiyum ve D vitamini alımı, sedanter yaşam, sarkopeni, düşük beden kütle indeksi (BKİ), düşük vücut yağ oranı ve aşırı egzersiz sonucu kadınlarda amenore oluşumu yer almaktadır (8).

Sekonder osteoporozun gelişimine, kemik dokusunun azalmasına neden olan bazı ilaçların uzun süre kullanımı ve (kronik diyare veya bağırsak malabsorbsiyonu, kronikobstrüktif akciğer hastalığı gibi) bazı hastalıkların neden olduğu belirtilmektedir. Kemik mineral yoğunluğunun azalması osteoporoz türlerinde ortak bir bulgudur. Kemik yıkımında görevli osteoklastik aktivite ve kemik yapımında görevli osteoblastik aktivite arasındaki dengenin bozulması tüm osteoporoz tiplerinde hastalık gelişiminin ana kaynağıdır (8).

### **Menopozun Osteoporozla İlişkisi**

İskelet kaslarının zayıflaması, menopozdaki östrojen sirkülasyonunun azalması ile ilişkilendirilir (16).

Erken menopoz, kadınları osteoporozla yatkın hale getirebilir (17). Çin'de 3304 menopozal kadın ile yapılan bir çalışmada; erken menopozla giren kadınların osteoporoz geliştirme riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Menopoz yaşı 50 olan kadınların osteoporoz geliştirme riski ise düşük bulunmuştur (1).

Svejme ve arkadaşları yaptıkları 34 yıllık prospektif gözlemsel bir çalışmada, 390 kadının menopoz başlangıcındaki her 1 yıllık gecikmenin, osteoporoz riskini %4 azalttığını bulmuşlardır. Aynı çalışmada, 50-54 yaş arasında menopoz gelişmeye başlayan kadınlarda osteoporoz riskinin %31 azaldığı bildirilmiştir (17). Çin'de yapılan kesitsel bir çalışmada ise menarştaki her gecikme yılı için, Çinli kadınlarda osteoporoz riskinin %20 oranında azaldığı gösterilmiştir (18).

Yapılan çalışmalardan bazıları (19,20) artmış doğum sayısının; azalmış KMY ve osteoporoz riski ile ilişkili olabileceğini öne sürerken, Turan yaptığı çalışmada (21), doğum sayısının ve toplam laktasyon süresinin daha sonraki yıllarda osteoporoz riskinin artmasında rol oynamadığını göstermiştir. Streeten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, doğum sayının artmış kalça KMY ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (22). Yapılan başka bir çalışmada ise, doğum sayısının fazla olması düşük KMY için bir risk faktörü olduğu ve osteoporozun menopoza girme yaşından çok menopoz süresi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (19).

Kadınlarda menopoz sonrasında bel omurundaki kemik mineral içeriği ve mineral yoğunluğu, benzer yaş aralığında bulunan sağlıklı kemiklere sahip kadınlarla kıyaslandığında %25-%40 daha az olabilmektedir. Osteoporoz 50 ile 80 yaş aralığındaki kadınların boy uzunluğunda birkaç santimetre düşüşe sebep olabilir. Yaşa bağlı gelişen primer osteoporoz hem kadınları hem de erkekleri etkilemektedir ancak kadınların iskelet kütlesi erkeklere kıyasla düşük olduğu için osteoporozu daha yıkıcı yaşamaktadırlar (8).

## **Kalsiyum**

İnsan vücudunda en çok bulunan mineral kalsiyumdur. Vücutta bulunan kalsiyumun %99'u dişlerde ve kemiklerde depolanmış halde bulunur. Kemiklerin ve dişlerin yapılarını ve işlevlerini destekler (8). Büyüme ve menarş yaşı boyunca yetersiz kalsiyum alımı doruk kemik kütlelerini etkilemektedir ve daha sonraki yaşlarda kırık riskini yükseltmektedir (23).

Kalsiyum homeostazı kalsiyumun serumdaki seviyelerini belirli aralıkta tutma mekanizmalarının bütünü anlamına gelmektedir. Kalsiyumun diyetle yetersiz alınması durumunda serumdaki kalsiyum seviyelerinde düşüş olur. Kalsiyum homeostazının sağlanması için kemikten kalsiyum çekilerek serumdaki seviyesi yaklaşık 8,5-10 mg/dL aralığında tutulur. Kemikten kalsiyum çekilmesi devam ederse kemik mineral yoğunluğu düşer ve osteoporoz için risk oluşturur. Paratroid hormon (PTH) ve 1,25 dihidroksi vitamin D3 (kalsitriol) kalsiyum düzenleyici olarak görev alır (8). Menopozal kadınlarda ilerleyen yaşla beraber paratiroid hormon ve D vitamini etkinliğindeki azalmanın sonucu olarak bağırsaktan kalsiyum emilimi azalmaktadır. Ayrıca östrojen eksikliği nedeniyle idrar kalsiyum atılımı artmaktadır. Bu nedenlerle kalsiyumun kemik mobilizasyonu oluşmaktadır (24-26). Susan ve Lanham'ın yaptığı bir çalışmada; menopozu takiben 5 yılı aşkın süre geçen, diyetle yetersiz kalsiyum alan kadınlarda (<400 mg/gün) kalsiyum suplementasyonu uygulamasının, kemik resorpsiyonunun azalmasında etkin olduğu gösterilmiştir (27). Kalsiyumun besinsel kaynakları başta süt ve süt ürünleri olmak üzere soya, susam, sert kabuklu yemişler ve yağlı tohumlar, balıklar ve deniz ürünleri, sebzelerden lahanaya, pancar ve yeşil yapraklı sebzeler, meyvelerden portakal ve incir, ayrıca pekmez ve kurubaklagillerdir. Kalsiyumun besinsel kaynaklarla tüketiminin biyoyararlılığı çoğunlukla yüksek seviyededir ve bu sebeple besine göre biyoyararlanımından çok besindeki miktarına odaklanılmalıdır. Bununla birlikte kalsiyum; okzalik ve fitik asitten zengin olan kurubaklagillerden alındığında, süt ürünlerinden alınan kalsiyumun emilimine göre düşük emilim gösterebilir (8). Kalsiyumun RDA'ya göre önerilen alım miktarları: 19-70 yaş arası erkekler için 1000 mg/gün; kadınlar için 19-50 yaş 1000 mg/gün, 51-70 yaş 1200 mg/gün'dür (28). Yapılan bazı çalışmalara göre tüm kalsiyum kaynakları dikkate alındığında kadınların büyük bölümü kalsiyum gereksinimlerini karşılayamadığı belirtilmektedir (29,30).

## **D vitamini**

Yağda çözünen bir vitamin olan D vitamini vücutta bir hormon gibi davranır. Kalsiyum emilimi, kemik gelişimi ve kemiğin yeniden şekillenmesinde görev alır (8). Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) kalsiyumun serum seviyesinin kontrolünde ve kemik homeostazında D vitaminin önemli bir etken olduğunu bildirmiştir (31). Serum kalsiyum ve fosfor seviyelerini belli aralıkta tutmak, bağırsak kalsiyum emilimini uyarmak ve kemikteki osteoklastların aktivitesini uyarmak D

vitamininin işlevleri arasında yer almaktadır. Kalsiyumun kullanılabilirliğini arttırmak bu işlevlerin temel amacıdır (8).

D vitamininin aktifleştirilmesinde ise östrojen görev alır. D vitamininin vücutta aktif hale gelmesini sağlayan 1 $\alpha$ -hidroksilaz enziminin çalışması, böbreklerde östrojenin kontrolü altında gerçekleşmektedir. Östrojenin azalması; aktif D vitamininin azalmasına yol açar. Azalan aktif D vitamin vücuttaki kalsiyum emilimini negatif yönde etkiler. Buna bağlı gelişen kemik resorpsiyonu osteoporoza zemin hazırlar (26). Menopoza girmiş kadınlar, östrojenin ve kalsitoninin düşmesine bağlı olarak D vitamini yetersizliği riski taşımaktadır (8). Geriatrik popülasyonda D vitamini eksikliğine bağlı olarak kas zayıflığı ve denge sorunları olmaktadır (32).

Bireylerin D vitamini seviyesi genellikle güneş ışığına ve ikincil olarak da D vitamininin besinsel kaynaklarıyla alımına bağlıdır. Güneşlenme ile D vitamininin cilt tarafından sentezlenme seviyesi; cilt üzerine güneş kremi uygulamak, cilt rengi, bulunulan konumun enlemi, iklimi ve yaş faktörlerinden etkilenmektedir (33). Ayrıca geriatrik popülasyonda işlevi zayıflamış incelmış cilt, yeterli güneş alabilse bile D vitamini sentezinde daha az etkindir (8).

D vitamininin sınırlı sayıdaki besinsel kaynakları ise: yumurta sarısı, bazı mantarlar, bazı yağlı balıklardır. Mantarlarda ve balıklarda güneş ışığına maruziyet miktarına göre D vitamini seviyesi değişkenlik göstermektedir. D vitamini içermeyen bazı besinlere ise farklı miktarlarda D vitamini zenginleştirilmesi yapılabilir. Bu besinlere örnek olarak, tahıllar, süt gibi besinler verilebilir (8). D vitamini RDA değerleri yetişkinlerde her iki cinsiyet için 70 yaşa kadar günlük alım 600 IU/gün'dür (28).

### **Menopoza Girmiş Kadınlarda Kalsiyum ve D Vitaminin Osteoporoza Etkisi**

Kalsiyum ve D vitamini eksikliğinin osteoporoz gelişiminde önde gelen risk faktörleri arasında olduğu belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda kalsiyum ve D vitamini takviyesinin osteoporoz sonucu oluşan kırıkların tedavisindeki ve önlenmesindeki etkisi güvenilir olduğu gösterilmektedir (10,34). Normal kemik kütlelerini ve kalitesini sağlamak ve sürdürmek için yeterli kalsiyum ve D vitamini alımı gerekli olduğu belirtilmektedir (35). Amerikan Hekimler Koleji (ACP) ulusal kuruluşunun klinik uygulama rehberinde ve Avrupa Osteoporoz ve Osteoartrit Klinik ve Ekonomik Yönleri Derneği (ESCEO) adına yapılmış bir rehberde; kalsiyum ve D vitamini suplementasyonu öncelikle yaşlılara, menopoza girmiş kadınlara, günlük yetersiz kalsiyum ve D vitamini alanlara veya kemik kırılabilirliği yüksek riskte olan genç hastalara tavsiye edilmektedir (36,37).

Osteoporoza bağlı meydana gelen kalça ve vertebra kırıklarının incelendiği bir çalışmada; kalsiyum ve D vitamininin beraber alınması, yalnızca D vitamini kullanımına kıyasla kırıkları



önlemede daha etkili sonuç verdiği gösterilmiştir (38). 3270 postmenopozal kadınlar ile yapılan 3 yıllık prospektif çalışmada da günlük olarak kalsiyum ve D vitamini takviyesinin beraber alınmasının (1,2 g kalsiyum ve 800 IU D3 vitamini) kalça ve diğer nonvertebral kırıklarda %23 oranında düşüş sağlandığı bildirilmiştir (39). Kadın Sağlığı Girişimi (WHI) araştırmacıları kalsiyum ve D vitamini takviyesinin kalça kırıklarını önlemedeki etkinliğini değerlendirmiştir. Plasebo alanlara göre günlük 1000 mg kalsiyum ve 400 IU D vitamini alan kadınların, kalça KMY değerlerinde %1,06 artış olduğu bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Tedaviye uyumlu grupta D vitamini takviyelerinin %80'ini veya daha fazlasını alan kadınlarda, kalça kırığı riskinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma (%29) olduğu belirlenmiştir (40).

Chapuy ve ark. yaptığı çalışmada, D vitamini eksikliği olduğu düşünülen yaşlı kadınların günde 1000 mg kalsiyum ve 800 IU D vitamini almasının vertebral olmayan kırık riskini ve kalça kırığını önemli ölçüde azalttığını bildirilmiştir (41). Yapılan başka bir çalışmada; kalsiyum ve D vitamini takviyesinin (sırasıyla 1000 mg/gün ve 800 IU/gün) egzersizle beraber uygulanması postmenopozal osteoporozlu kadınlarda KMY'yi arttırdığı saptanmıştır (42). 65 yaş üstünde D vitamini takviyesi; D vitamininin nöromusküler fonksiyon üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı düşme riskini azaltabilir (43). Yaşlı bireyler gençlere göre kalsiyumdan düşük diyetle daha az tolerans göstermektedirler. Bu sebeple postmenopozal osteoporotik kadınlarda kalsiyum takviyesi ön plana çıkmaktadır (44). WHI ve Tıp Enstitüsü (Enstitue of Medicine IOM) postmenopozal osteoporozu olan kadınlar için yönetim stratejisinin bir parçası olarak kalsiyum ve D vitamini alımını önermektedir. Menopoz sonrası kadınlarda genel olarak önerilen D vitamini dozu 800IU/gün ile 1000 IU/gün aralığındadır; önerilen kalsiyum takviyesi ise bölgesel beslenme alışkanlıkları nedeniyle ülkelere göre 700 ila 1000 mg/gün arasında değişmektedir. Yapılan çalışmalarda, kalsiyum ve D vitamini takviyesinin osteoporoz tedavisi süresince uzun vadede devam etmesi gerektiği belirtilmektedir (45-47).

### SONUÇ

Osteoporoz semptomlarının ilerleyişi, menopoza bağlı olarak daha yıkıcı olmaktadır. Yüksek risk taşıyan menopozal kadınlar hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde yakından izlenmelidir. Osteoporoz gelişimi pek çok farklı nedene bağlı olsa da kadınlar yaşamları boyunca; kalsiyum, D vitamini ve tüm besin gruplarından yeterli ve dengeli beslendiğinde, osteoporoz gelişim riski en aza indirilebilir. Protein, enerji ve diğer mikro besin öğeleri de kemiğin gelişimine ve kemik sağlığının sürdürülmesine katkıda bulunur. Sonuç olarak osteoporoz ve osteopeni gelişimini önlemek için; proteinin yeterli alımını sağlamak, alkol, sigara ve kafeinin fazla tüketiminden kaçınmak, hareketsiz yaşamdan uzak durmak, menopozal dönemde düzenli olarak KMY'nin

ölçülmesi, özellikle de kalsiyum ve D vitamininden zengin beslenmek ayrıca güneş ışığından yeterli şekilde faydalanmak önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Qiu C, Chen H, Wen J, Zhu P, Lin F, Huang B et al. Associations Between Age at Menarche and Menopause With Cardiovascular Disease, Diabetes, and Osteoporosis in Chinese Women. *J Clin Endocrinol Metabolis*. 2013;98(4):1612–1621.
2. WHO(World Health Organization). Research on the menopause in the 1990s. Report of a WHO Scientific Group, 1996.
3. Caufriez A. Hormonal replacement therapy (HRT) in postmenopause: a reappraisal. *Annales d'Endocrinologie*. 2007;68:241-250.
4. Görgel EB, Çakıroğlu FP. Menopoz Döneminde Kadın. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 2007.
5. Bacon JL. The menopausal transition. *Obstet Gynecol Clin*. 2017;44(2):285-296.
6. Kaplan S. "Postmenopozal osteoporozda risk faktörleri ve korunma yolları." *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2007;2:23-31.
7. Seçginli S. "Kadınların osteoporozla ilişkin bilgi, inanç ve risk faktörlerinin incelenmesi." *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*. 2007;10:77-88.
8. Akbulut A. Krause's Food & The Nutrition Care Process.14. baskı. Ankara Nobel Tıp Kitabevi, 2019.
9. Riggs BL, Parfitt AM. Drugs used to treat osteoporosis: the critical need for a uniform nomenclature based on their action on bone remodeling. *J Bone Miner Res*. 2005;20:177-184.
10. Rodríguez-Martínez MA. García-Cohen EC. Role of Ca(2+) and vitamin D in the prevention and treatment of osteoporosis. *Pharmacol Ther*. 2002; 93: 37-49.
11. Köseoğlu Seçgin C, Gülşahi A. Kemik kalite değerlendirmesi(osteoporoz). *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics*. 2017;3(2):122-126.
12. Kanis JA, Borgstrom F, Johnell O, Jonsson B. Cost-effectiveness of risedronate for the treatment of osteoporosis and prevention of fractures in postmenopausal women. *Osteoporosis International*. 2004;15:862-871.
13. Cosman F, De Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2014;25: 2359-2381.
14. International Osteoporosis Foundation. Facts and statistics. [Erişim:24 Kasım 2021]. 2021. <https://www.osteoporosis.foundation/facts-statistics>.
15. Tüzün Ş. "Epidemiyoloji Türkiye Çalışması Fracturk." In *Osteoporozda Tanı ve Tedavi*, Peker Ö, Meray J editors. İstanbul: Galenos Yayınevi, 2012;s. 22-34.
16. MacLennan AH, Henderson VW, Paine BJ, et al. Hormone therapy, timing of initiation, and cognition in women older than 60 years: the REMEMBER pilot study. *Menopause*. 2006;13(1):28-26.
17. Svejme OH, Ahlborg HG, Nilsson JA, Karlsson MK. Early menopause and risk of osteoporosis, fracture and mortality: a 34 year prospective observational study in 390 women. *BJOG*. 2012;119: 810-816.
18. Ho SC, Chen YM, Woo JL. Educational level and osteoporosis risk in postmenopausal Chinese women. *Am J Epidemiol*. 2005;161: 680-690.



19. Demir B, Haberal A, Geyik P, et al. Identification of the risk factors for osteoporosis among postmenopausal women. *Maturitas*. 2008;60: 253–256.
20. Kaya N, Bölükbaş N, Atıcı İ, Demetgül M. Kadınların yaşam tarzı değişkenleri ile osteoporoz arasındaki ilişki. *Aile ve Toplum*. 2003;6(6).
21. Turan V. Grand-grand multiparity (more than 10 deliveries) does not convey a risk for osteoporosis. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2011;90: 1440-1442.
22. Streeten EA, Ryan KA, McBride DJ, Pollini TI, Shuldiner AR, Mitchell BD. The relationship between parity and bone mineral density in women characterized by a homogeneous lifestyle and high parity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90: 4536-4541.
23. Nieves J. Calcium and vitamin D. In *In Managing Osteoporosis*, edited by T O'Neill, R Morris, D Skeleton and A Sutcliffe SA Lanham-New. Oxford: Clinical Publishing, 2007;21-33.
24. Eskiuyurt N. Osteoporozda Beslenme. *Osteoporoz, Modern Tıp Serileri Vol 19*, 2001; 224-233.
25. Fidan F, Alkan BM, Tosun A. Çağın Pandemisi: D vitamini eksikliği ve yetersizliği. *Türk Osteoporoz Dergisi*. 2014;20:71-74.
26. Korugan Ü. Menopozda Beslenme. In *Menopoz ve Osteoporoz*. Seyisoğlu H, Ertüngealp E Editörler. İstanbul, 2000; 343-345.
27. Lanham-New SA. Importance of calcium, vitamin D and vitamin K for osteoporosis prevention and treatment. *Proc Nutr Soc*. 2008;67:163-176.
28. DRI. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Consensus study report, Institute of Medicine, Washington DC, 1997.
29. Bailey RL, Dodd KW, Goldman JA, Gahche JJ, Dwyer JT, Moshfegh AJ, et al. Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States. *J. Nutr*. 2010;140(4):817-822.
30. Lorentzon M, Mellstrom D & Ohlsson C. Age of attainment of peak bone mass is site specific in Swedish men – The GOOD study. *Bone Miner Res*. 2005;20: 1223–1227.
31. FDA(Food and Drug Administration). Title 21: Food and Drugs Part 101 Food Labeling. Specific Requirements for Healthy Claims: Calcium and Osteoporosis. 2008. [Erişim 25 Kasım 2021]. <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-101>.
32. Hirani V, et al. Low Levels of 25-hydroxy Vitamin D Independently Associated with Type 2 Diabetes Mellitus in Older Australian Men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62: 417.
33. McCarty CA. Sunlight exposure assessment: can we accurately assess vitamin D exposure from sunlight questionnaires? *Am J Clin Nutr*. 2008;87: 1097-1101.
34. Boonen S, Rizzoli R, Meunier PJ, Stone M, Nuki G, Syversen U, et al. The need for clinical guidance in the use of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis: a consensus report. *Osteoporos Int*. 2004;15: 511-519.
35. Khan A, Fortier M, Reid R, Abramson BL, Blake J, Desindes S, Wolfman W, et al. Osteoporosis in menopause. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2014;36(9): 839-840.
36. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, Delmas PD, Reginster JY, Borgstrom F, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2008;19:399-428.

37. Qaseem A, Snow V, Shekelle P, Hopkins R Jr, Forciea MA, Owens DK, et al. Pharmacologic treatment of low bone density or osteoporosis to prevent fractures: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2008;149: 404-415.
38. Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie LD, O'Connell DL. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and post-menopausal osteoporosis. *Cochrane Database Syst Reviews.* 2005;3.
39. Meunier P. Prevention of hip fractures by correcting calcium and vitamin D insufficiencies in elderly people. *Scand J Rheumatol Suppl.* 1996;103: 75-78.
40. Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, Wallace RB, Robbins J, Lewis CE, et al, and Women's Health Initiative Investigators. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med.* 2006;354: 669–683.
41. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Meunier PJ. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med.* 1992;327:1637-1642.
42. Hettchen M, Von Stengel S, Kohl M, et al. Changes in menopausal risk factors in early postmenopausal osteopenic women after 13 months of high-intensity exercise: The randomized controlled ACTLIFE-RCT. *Clinical Interventions in Aging.* 2021;16: 83-96.
43. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2009;339.
44. Ireland P, Fordtran JS. Effect of dietary calcium and age on jejunal calcium absorption in humans studied by intestinal perfusion. *J Clin Invest.* 1973;52:2672-2682.
45. Rizzoli R, Boonen S, Brandi ML, et al. The role of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis. *Bone.* 2008;42:246-249.
46. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Report Brief, Washington DC, 2010.
47. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *CMAJ.* 2002;167:1-34.