

TUZ TÜKETİMİ, KEMİK SAĞLIĞI VE OSTEOPOROZ

SALT CONSUMPTION AND BONE HEALTH

Geliş Tarihi: 26.01.2015, Kabul Tarihi: 09.12.2015

*Gülbahtiyar DEMİREL,
**Azime KARAKOÇ KUMSAR,
***Feride TAŞKIN YILMAZ

ÖZET

Osteoporoz, en sık görülen metabolik kemik hastalığı olup yaşlı popülasyonun artmasıyla prevalansında önemli ölçüde artış gözlenen yaygın bir sağlık problemidir. Son yıllarda, diyetteki tuz miktarının kemik sağlığı üzerine etkisi olduğu güncel araştırma konularından biri olup tuz tüketiminin osteoporoz açısından bir risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Literatürde bu durumun, yüksek tuz tüketiminin idrarla sodyum atılımına paralel kalsiyum atılımını da artırarak kemik mineral yoğunluğunun azalması sonucunda meydana geldiği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte literatürde, tuz alımının kemik mineral yoğunluğu ya da osteoporoz ile ilişkisi olmadığını savunan kanıtlar da yer almaktadır. Bu derleme çalışması, güncel literatür doğrultusunda sağlık profesyonellerine kemik sağlığının korunmasında ve osteoporoz gelişiminin önlenmesinde tuz tüketimi konusunda bilgi sunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tuz, Kemik sağlığı, Osteoporoz.

*Gülbahtiyar Demirel, Yrd. Doç. Dr.
Cumhuriyet Üniversitesi Sağ. Bil. Fak.
Ebelik Bölümü/ Sivas

ABSTRACT

Osteoporosis is the most commonly observed metabolic bone disease and has recently become a widespread health issue by reason of the significant increase in its prevalence along with the aging population. In recent years, the potential effect of the dietary salt amount on bone health has been one of the current research topics and salt consumption is specified to be a risk factor for osteoporosis. The relevant literature emphasizes that this situation stems from reduced bone mineral density as high salt consumption leads to an increase in calcium excretion in parallel with sodium excretion through urine. However, the relevant literature also contains evidence arguing for a lack of correlation between salt intake and bone mineral density or osteoporosis. The present review has been prepared with the aim of informing healthcare professionals on the effects of salt consumption on the protection of bone health and the prevention of osteoporosis in line with the current literature.

Key Words: Salt, Bone health, Osteoporosis.

**Azime Karakoç Kumsar, Yrd. Doç. Dr.
Biruni Üniversitesi, Zeytinburnu /İstanbul

***Feride Taşkın Yılmaz, Yrd. Doç. Dr.
Cumhuriyet Üniversitesi, Şuşehri Sağ. Yüksekokulu

GİRİŞ

Osteoporoz, en sık görülen metabolik kemik hastalığı olup; her iki cinsiyeti de etkileyebilen, yaşlı popülasyonun artmasıyla prevalansında önemli ölçüde artış gözlenen yaygın bir sağlık problemidir (Meray ve Günendi, 2012; Dempster, 2011; Esenyel, Özaras ve ark. 2004). Dünya genelinde, yaklaşık 200 milyon kadında osteoporoz görülmekte olup yaklaşık yılda 9 milyon kişide osteoporozla bağlı kırık gelişmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, 50 yaş ve üzeri yaklaşık 44 milyon bireyin osteoporoz ya da osteopeni nedeni ile takip edildiği tahmin edilmekte (Qian, Xue et al., 2012), 2 milyon kırık nedeni olarak da osteoporoz sorumlu tutulmaktadır (Dempster, 2011). Türkiye'de 50 yaş ve üzerinde femur boynu ölçümüne dayalı osteoporoz prevalansı kadınlarda %33.3, erkeklerde ise %7.5 olarak bildirilmektedir (Tuzun, Eskiuyurt ve ark. 2012).

Osteoporozun en önemli klinik sonuçları kemik kırıkları ve ilişkili komplikasyonlarıdır (Meray ve Günendi, 2012; Dempster, 2011; Stransky and Rysava, 2009). Kemik mineral yoğunluğu ile kırık arasında kuvvetli bir ters ilişki vardır (Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu, 2014). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, osteoporozlu hastalarda kronik hastalıkların ve düşme öyküsünün yüksek oranlardaki birlikteliğine de dikkat çekilmektedir (Alkan, Fidan ve ark. 2011). Türkiye'de kalça kırığı oranı bazı Avrupa ülkelerine göre düşük olmasına rağmen, son 20 yılda belirgin bir artış göstermektedir (Tuzun, Eskiuyurt ve ark. 2012). Osteoporoz ve özellikle yaşanan

kırıklarla birlikte bireylerin yaşam kalitesi de belirgin düzeyde etkilenmektedir (Yılmaz, Erkin ve ark. 2012).

Osteoporozun önlenmesinde kemik kütlelerini maksimum düzeye çıkarmak birincil amaçtır. Kemik kütlesi maksimum yoğunluğuna 30-35 yaşlarında ulaşır. Kemik kütlesi ne kadar yüksekse, ileri yaşlarda osteoporoz gelişim riski de o kadar düşük olmaktadır (Kutlu, Çivi ve ark. 2012). Kemik kütlesi önemli ölçüde genetik olarak belirlenmekle birlikte, yaşam tarzının kemik kütlelerini artırıcı etkisi bulunabilmektedir (Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu, 2014; Stransky and Rysava, 2009; Body, Bergmann et al. 2011). Yaşam tarzıyla ilişkili olarak son yıllardaki yapılan çalışmalarda, osteoporozla neden olan risk faktörleri (beslenme tarzı, fiziksel aktivite düzeyi, alkol, sigara ve kahve alışkanlığı, vb.) arasına diyetteki tuz miktarının da girdiği görülmektedir (Meray ve Günendi, 2012; Teucher, Dainty et al. 2008; Kim, Lim et al. 2008; Başaran, Sarıbay ve ark. 2006). Diyet (tuz tüketimi, kalsiyum alımı vb.) ve fiziksel aktivite gibi çevresel faktörler genetik faktörlere göre kemik kütlesi üzerinde daha az etkili olsa da, kontrol edilebilir risk faktörleri olmaları nedeni ile osteoporozu önleme girişimleri açısından oldukça önemlidir (Meray ve Günendi, 2012; Stransky and Rysava, 2009).

Osteoporozun yüksek mortalite ve morbidite oranına sahip olması ve yüksek maliyetli bir tedavi gerektirmesine rağmen (Yılmaz, Şirin ve ark. 2003; Body, Bergmann et al. 2011), klinik tanısı kemik mineral yoğunluğunun analizi ile oldukça

kolay yapılmaktadır (Yılmaz, Şirin ve ark. 2003). Bu nedenle, koruyucu sağlık hizmetlerinde osteoporozun ön planda olması önem taşımaktadır (Onat, Delialioğlu ve ark. 2013). Bu derleme, tuz tüketiminin kemik sağlığı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ele alınmıştır. Güncel literatür doğrultusunda hazırlanan derlemenin, kemik sağlığının korunmasında ve osteoporozun önlenmesinde koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında sağlık profesyonellerine yön gösterici olacağı düşünülmektedir.

Osteoporoz ve İlgili Risk Faktörleri

Osteoporoz, kemik mineral yoğunluğunda azalma ve kemik dokusunun mikro yapısında bozulma sonucu kemik kırılabilirliğinin artmasıyla karakterize, multifaktöriyel ve sık rastlanan bir iskelet sistemi hastalığıdır (Çöl, 2000; Tural, Kara ve ark. 2011). Osteoporoz daha çok kadınlarda görülen bir hastalık olarak düşünülmesine rağmen, erkeklerde de yaygın olarak görülen önemli bir sağlık problemidir (Gennari, Becherini et al. 2002; Aktaş, Eşen ve ark. 2006). Osteoporoz kadınların %30-50'inde görülürken, erkeklerin ise %15-30'unda görülmektedir (Vilela and Nunes, 2011). Özellikle östrojen seviyesinin azalmasına bağlı kemik yıkım hızının artması, menopoz döneminde osteoporoz gelişimini hızlandırmaktadır (Kaya, Bölükbaş ve ark. 2003). Bu nedenle postmenopozal dönemdeki kadınlarda, aynı yaş dönemindeki erkeklere oranla osteoporoz gelişme riski dört kat fazladır (Qian, Xue et al. 2012). Osteoporozun en sık görülen şekli primer osteoporoz olup genellikle 45 yaşından sonra başlar ve yaşla

birlikte görülme sıklığı artar. Epidemiyolojik çalışmalarda bölgesel farklılık gözlenmekle birlikte prevelans 50-60 yaş arası kadınlarda %40-%55, 60-70 yaş arası %75, 70 yaş ve üzeri ise %85-%90 olarak bildirilmektedir (Walker-Bone, Dennison et al. 2001).

Osteoporoz patogeneğinde pek çok risk faktörü rol oynamaktadır (Çöl, 2000). Irk ve genetik özellikler, cinsiyet, düşük beden kitle indeksi (ince-narin vücut yapısı), özellikle D vitamini eksikliği ve yetersiz kalsiyum alımı ile ilgili beslenme tarzı, hareketsiz yaşam biçimi, geç menarş, yüksek doğurganlık, uzamış laktasyon, fizyolojik ya da cerrahi menopoz hikâyesi, alkol, sigara ve kahve alışkanlığı, kronik hastalıklar, bazı ilaçların kullanımı (Çöl, 2000; Kaplan 2007; Kutlu, Çivi ve ark. 2012; Conforti, Gallo et al. 2012) ve yetersiz güneş maruziyeti gibi birçok risk faktörü osteoporoz riskini artırır (Kutsal, Savaş ve ark. 2013). Son yıllarda, diyetteki tuz miktarının kemik sağlığı üzerine etkisinin olduğu yönündeki araştırmalar nedeniyle tuz tüketimi de osteoporoz açısından bir risk faktörü olarak değerlendirilebilmektedir (Meray ve Günendi, 2012; Teucher, Dainty et al. 2008; Kim, Lim et al. 2008; Başaran, Sarıbay ve ark. 2006).

Mineral Dengesi ve Hormonal Kontrol Arasındaki İlişki

İçeriğinde %40 sodyum ve %60 klorid olmak üzere iki önemli minerali bulunduran tuz, vücutta çeşitli işlevleri sürdürmektedir. Öncelikle tuz, potasyum ile birlikte vücudun sıvı-elektrolit dengesini düzenleyen temel mineraldir. Tuz, ikinci

olarak sinir ve kas uyarılarının iletimi için gereklidir (Gilbert and Heiser, 2005). Osteoporozda aşırı tuz alımının bir risk faktörü olarak değerlendirilmesi, üriner kalsiyum atılımının artan üriner sodyum atılımı ile birlikte artması sonucu, serum kalsiyum düzeyinin azalması ile açıklanmaktadır ve bu durum diyetle alınan aşırı sodyum sonucu gelişmektedir (Woo, Kwok et al, 2009; Heaney, 2006; Dinç ve Eryavuz, 2002). Tuz artışı aynı zamanda böbrek kalsiyum geri emilimini de azaltarak kandaki iyonize kalsiyum oranını azaltmaktadır (Ilic, Obradovic et al. 2013; Dinç ve Eryavuz, 2002). Her 2290 mg sodyum ile yaklaşık 40 mg kalsiyum kaybı olmaktadır. Günde 40 mg kalsiyum kaybı bir dekad boyunca %10'luk kemik kaybı ile açıklanmaktadır (Teucher, Dainty et al. 2008). Tuz ile ilişkili kalsiüri serum kalsiyum düzeylerini geçici olarak düşürüp kompanzasyon mekanizmalarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu kompanzasyon mekanizmalarından biri de artan parathormonun etkisiyle oluşan kemik rezorbsiyonudur. Bu durumlar osteoporozu neden olabilmektedir (Teucher and Fairweather-Tait, 2003).

Osteoporozun Teşhisi ve Tedavisi

Osteoporozun teşhisinde kemik mineral yoğunluğu ölçümü için önerilen yöntem dual enerji X-ray absorpsiyometridir (DXA). Osteoporoz, DXA ile T- skoru'nun -2,5 standart deviasyonun altında olması ile tanımlanır (Tural, Kara ve ark. 2011). DXA ile kemik mineral yoğunluğu ölçümünden sadece tanıda değil, kırık riskinin belirlenmesinde, farmakolojik tedaviye başlanma kararında ve te-

daviye izlem sürecinde de yararlanılmaktadır (Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu, 2014).

Osteoporoz tedavisi düşünülen tüm hastalara öncelikle osteoporoz risk faktörü azaltımına ilişkin bilgi verilmeli, osteoporoz tedavi programının bir parçası olarak kalsiyum, D vitamini ve egzersizin önemi anlatılmalı ve sekonder osteoporoz açısından değerlendirilmelidir (Sindel ve Ketenci 2012). Bir çalışma sonucu, eğitimin osteoporozlu hasta tedavisine uyumda etkili olduğunu ve uyumun artması ile yaşam kalitesinin de daha iyi olacağını belirtmektedir (Madenci, İbas ve ark. 2014).

Osteoporozun önlenmesi ve tedavisinde farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemlerin kullanılması önemlidir (Warriner and Saag, 2013). Farmakolojik olarak antirezorptif (bifosfonatlar, selektif östrojen reseptör modülatörleri (SERM), kalsitonin, denosumab) ve anabolik ajanlar (paratiroid hormon ve analogları, stronsiyum ranelat) olmak üzere geniş bir aralıkta ilaç grubu bulunmaktadır. Osteoporoz tedavisinde genellikle kırık riskini azaltmak için antirezorptif ilaçlar, şiddetli osteoporozlu hastalar için anabolik ajanlar önerilmektedir (Lippuner, 2012). Osteoporozda farmakolojik tedavi yanında fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemlerinin uygulanması önemli bir yer tutmaktadır. Bu yöntemler kemik kütlelerini artırmaya, düzgün postürü sağlamaya, kas gücünü, denge ve koordinasyonu geliştirmeye, düşmelerden ve kırıklardan korumaya, akut ve kronik ağrıyı kontrol altına almaya, ambulasyon ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık kazandırmaya ve yaşam

kalitesini artırmaya yönelik multidisipliner girişimlerden oluşmaktadır (Sindel, 2002). Osteoporozda kemik yapısını uyaran ve kemik kaybını önleyen egzersiz yaklaşımlarının yanında omurga kırıklarının akut döneminden sonra, postür bozukluğu ya da kas ve ligaman gerilmeleri nedeniyle oluşan kronik ağrılara karşı yüzeysel ısı uygulamaları (infra ruj, sıcak su paketleri) yapılır. Günde 1-2 kez 15-20 dakika sıcak uygulama ile ağrı ve kas spazmlarının çözülmesi sağlanır. Yine analjezik etkisinden yararlanmak amacıyla, paraspinal kaslara günde 1-2 kez 20-30 dakika arası, daha çok konvansiyonel tipte Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS) uygulaması tercih edilir (Sindel, 2002). Vertebra kırığı olan hastalarda, 2-3 hafta iyi bir analjezi programına rağmen devam eden ağrı varsa, uygulanan vertebroplasti veya kifoplasti ile ağrı kısa süreli azalma sağlanabilir (Kanis, McCloskey et al. 2013).

Diyet Tuzunun Osteoporoz Üzerindeki Rolü

Dünya Sağlık Örgütü, sağlıklı bireylerde günlük tuz tüketiminin 0.5gr'dan düşük olmasını önermesine karşın literatürde, tuz tüketimi pek çok ülkede ortalama 9-12/gr/gün olarak bildirilmektedir (Legetic and Campbell, 2011). Dünyada, özellikle de işlenmiş hazır yiyeceklerin tüketilme oranının daha yüksek olduğu batı ülkelerinde diyetle tuz alımı önerilenden yüksek miktardadır (Brown, Tzoulaki et al. 2009). İngiltere'de diyetle alınan tuz miktarının önerilenden daha yüksek olmasının ana nedeni, işlenmiş gıda üreticileri tarafından eklenen tuzun aşırı olması ve bu gıdaların aşırı

tüketimi olarak açıklanmıştır. Bir çalışmada işlenmiş gıdalar tuz alımının yaklaşık %76'sından sorumlu tutulmuş, %5'in doğal gıdalardan, %19'un ise evde pişirme ya da masada eklenen tuz olarak alındığı belirtilmiştir (Gilbert and Heiser, 2005).

Artan tuz tüketimi, başta kan basıncındaki yükselme olmak üzere pek çok sağlık problemi ile ilişkilendirilmektedir (Legetic and Campbell, 2011; Gilbert and Heiser, 2005). Günümüzde yüksek sodyum alımının kemik sağlığı üzerinde zararlı etkisi olabileceği ve osteoporoz gelişimini kolaylaştıracağı tartışılan konulardan biridir (Başaran, Sarıbay ve ark. 2006; Ilich, Brownbill et al. 2010). Literatür incelendiğinde kemik yoğunluğu ile tuz tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyen uluslararası çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda diyetle sodyum alımındaki artışın bir sonucu olarak sodyum atılımının arttığı, beraberinde zorunlu artan kalsiyum atılımının kemik mineral yoğunluğunu azalttığı, dolayısıyla osteoporoz için hazırlayıcı ve bağımsız bir risk faktörü olduğu vurgulanmaktadır (Ilic, Obradovic et al. 2013; Woo, Kwok et al. 2009; Kim, Lim et al. 2008; Heaney, 2006). Carbone, Barrow ve arkadaşları (2005) çalışmasında, azaltılmış tuz ile hazırlanan diyetin düşük sodyum alımına paralel menapoz dönemindeki kadınların kemik sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Woo, Kwok ve arkadaşları (2009) tarafından, 1098 (809 kadın, 289 erkek) kişinin verilerinin analizi ile elde edilen bir çalışmanın sonucunda, toplam kalça kemik mineral yoğunluğu ile yaş, kadın cinsiyetten olma, id-

rar Na/ kreatinin düzeyi arasında ters bir ilişki saptanırken; beden kitle indeksi, idrar K/ kreatinin düzeyi ve diyetle kalsiyum alımı ile arasında ise pozitif yönde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Postmenapozal kadınlarda diyet kalsiyum ve tuz miktarının kalsiyum mekanizması ve kemik sağlığı üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere yapılan bir randomize çalışmada, düşük ve yüksek kalsiyum (518mg ve 1284mg) ve tuz (3.9g ve 11.2g) içeren diyetler ayarlanarak kadınların bu diyete uyması (5 hafta) sağlanmıştır. Yüksek tuz ve yüksek kalsiyum diyetinden kemik kalsiyum dengesinin anlamlı düzeyde etkilendiği, üriner kalsiyum atılımında önemli bir artış olduğu belirlenmiştir (Teucher, Dainty et al. 2008). Yapılan başka bir çalışmada da, kalsiürik etkinin uzun sürede kemik sağlığı üzerine olumsuz etkisi olabileceği vurgulanmaktadır (Meray ve Günendi, 2012).

Tuz tüketimi ile kemik sağlığı arasında ilişki olduğunu vurgulayan çalışmalara rağmen, günümüzde yüksek tuz tüketiminin kemik mineral yoğunluğunun azalması ve osteoporozu neden olması ile ilgili kanıtlar henüz net değildir. Postmenapozal dönemdeki 136 kadın ile yapılan ve katılımcıların üç yıl izlendiği bir çalışma sonucunda, sodyum alımının diyetlerinde yeterli kalsiyum ve D vitamini alımı olan kadınların kemik mineral yoğunluğu ve iskelet sistemi üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Ilich, Brownbill et al. 2010). Ülkemizde yapılan bir çalışmada da, hem kadınlar hem de erkekler için diyetle alınan tuz oranı ile kemik mineral yoğunluğu arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır (Başaran, Sarıbay ve ark. 2006). Başka bir çalışmada ise sağlıklı, diyet ile yeterli miktarda kalsiyum alan, yaşları 21–39 arasında olan (18 kadın, 14 erkek), sodyum alımı azaltılarak 7 hafta izlenen grupta, kemik metabolizmasının azaltılan tuz miktarından etkilenmediği saptanmıştır (Natri, Karkkainen et al. 2005).

Günümüzde, tüketilen tuz miktarının önerilenin çok üstünde olması nedeniyle gelişmiş ülkelerin çoğu tuz alımını azaltmaya gitmiştir. Dünya çapında, tuz alımının bir miktar azalmasının bile halk sağlığı açısından önemli gelişmelere katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır (He, MacGregor et al. 2009). Diyetle tuz azaltma programları tüm ülkelerde sağlığının iyileştirilmesi için uygun müdahaleler arasında kabul edilmektedir (Legetic and Campbell, 2011). Özellikle kemik sağlığı için düşünüldüğünde, her 100 mmol sodyum atılımı ile yaklaşık 1 mmol üriner kalsiyum kaybının gözlemlendiği, bu nedenle, yüksek tuz alımı ile yaşanabilecek bu kalsiyum kaybının anlamlı olmaması için diyetle yeterli kalsiyum alımı önerilmektedir (Body, Bergmann et al. 2011).

Ülkemizde, tuz alımı ile kemik sağlığı ve osteoporoz gelişimi arasındaki ilişkiyi irdeleyen sınırlı sayıda çalışma vardır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulgularından yola çıkarak günümüzde, osteoporoz ve tuz alımı arasındaki ilişkinin tartışmaya açık olan bir konu olduğunu görmekteyiz. İlgili literatür doğrultusunda, yüksek tuz tüketimi-

nin idrarla sodyum atılımına paralel kalsiyum atılımını da artırarak; kemik mineral yoğunluğunu azaltmada etkili olabileceği söylenebilir. Bu bağlamda, diyetle özellikle yüksek kalsiyum alımının osteoporozu önlemede etkili olduğu, önerilen miktarda tuz tüketiminin sağlığı pek çok açıdan olumlu yönde etkilediği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda, koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında osteoporoz için risk faktörleri ve riskli davranışların belirlenmesi, erken tanı ve korunma yollarına ilişkin eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin verilmesi önem taşımaktadır. Sağlık profesyonelleri sağlıklı ya da hasta bireylerin sağlık kontrollerinde kalsiyum ve tuz alımlarını sorgulamalı, tuz tüketimi, tuzlu gıdalar, tuzun sağlığa etkileri gibi konularda halkı bilinçlendirmeli, kalsiyum alımı ve tuz tüketimi konularında toplum sağlığını iyileştirici uygulamaları desteklemelidir. Ayrıca ülkemizde, tuz alımı ile kemik sağlığı ve osteoporoz gelişimi arasındaki ilişkiyi irdeleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu nedenle geniş örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalara ve daha net kanıtlara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Aktaş İ, Eşen S, Sarıdoğan M ve ark. Osteoporoz tanısı alan erkek olguların özellikleri. Osteoporoz Dünyasından 2006;12: 84-86.

Alkan BM, Fidan F, Tosun T ve ark. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon polikliniğimize başvuran hastalarda osteoporoz insidansı. Türk Osteoporoz Dergisi 2011;17: 10-13.

Başaran A, Sarıbay GF, Akın S ve ark. Kemik mineral yoğunluğu gıdayla alınan tuzdan etkilenmemektedir. Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi 2006; 17(1): 15-20.

Body JJ, Bergmann P, Boonen S, et al. Non-pharmacological management of osteoporosis: a consensus of the Belgian Bone Club. Osteoporos Int 2011; 22: 2769-2788.

Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, et al. Salt intakes around the world: implications for public health. Int J Epidemiol 2009; 38: 791-813.

Carbone LD, Barrow KD, Bush AJ, et al. Effects of a low sodium diet on bone metabolism. J Bone Miner Metab 2005; 23: 506-513.

Conforti A, Gallo ME, Saravi FD. Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) consumption is associated with higher bone mineral density in postmenopausal women. Bone 2012; 50: 9-13.

Çöl M. Osteoporoz epidemiyolojisi. T Klin Tıp Bilimleri 2000; 20: 35-39.

Dempster DW. Osteoporosis and the burden of osteoporosis-related fractures. Am J Manag Care 2011; 17:164-169.

Dinç A, Eryavuz M. Osteoporoz ve diyet. Osteoporoz Dünyasından 2002; 8: 89-93.

Esenyel M, Özaras N, Eroğlu DS ve ark. Erkeklerde osteoporoz. Osteoporoz Dünyasından 2004; 10(1): 11-15.

Gennari L, Becherini L, Falchetti A, et al. Genetics of osteoporosis: role of steroid hormone receptor gene polymorphisms. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2002; 81: 1-24

Gilbert PA, Heiser G. Salt and health: The CASH and BPA perspective. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 2005; 30: 62-69.

He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *Journal of Human Hypertension* 2009; 23: 363-384.

Heaney RP. Role of dietary sodium in osteoporosis. *Journal of the American College of Nutrition* 2006; 25(3): 271-276.

Ilic K, Obradovic N, Vujasinovic-Stupar N. The relationship among hypertension, antihypertensive medications, and osteoporosis: A narrative review. *Calcif Tissue Int* 2013; 92: 217-227

Ilich JZ, Brownbill RA, Coster DC. Higher habitual sodium intake is not detrimental for bones in older women with adequate calcium intake. *Eur J Appl Physiol* 2010; 109:745-755.

Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2013; 24:23-57.

Kaplan S. Postmenopozal osteoporozda risk faktörleri ve korunma yolları. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi* 2007; 2(4): 23-31.

Kaya N, Bölükbaş N, Atıcı İ, Demetgül M. Kadınların yaşam tarzı değişkenleri ile osteoporoz arasındaki ilişki. *Aile ve Toplum Eğitim, Kültür ve Araştırma Dergisi* 2003; 2(6): 15-22.

Kim J, Lim SY, Kim JH. Nutrient intake risk factors of osteoporosis in postmenopausal women. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17(2): 270-275.

Kutlu R, Çivi S, Pamuk G. Postmenopozal kadınlarda osteoporoz sıklığı ve FRAX™ Skalası kullanılarak 10 yıllık kırık riskinin hesaplanması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2012; 58: 126-135.

Kutsal YG, Savaş S, İnanıcı F ve ark. The frequency of the clinical risk factors in postmenopausal osteoporosis. *Turk J Rheumatol* 2013; 28(4): 256-262.

Legetic B, Campbell N. Reducing salt intake in the Americas: Pan American Health Organization Actions. *Journal of Health Communication* 2011; 16(2): 37-48.

Lippuner K. The future of osteoporosis treatment – a research update. *Swiss Med Wkly* 2012; 142:1362-1364.

Madenci E, İbas E, Koca İ ve ark. Hasta takip sisteminin osteoporozlu hastaların tedavi uyumu ile yaşam kalitesi üzerine etkisinin araştırılması. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2014; 20: 46-50.

Meray J ve Günendi Z. Tuz tüketimi ve kemik sağlığı. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2012; 18: 40-41.

Natri AM, Karkkainen M, Ruusunen M, et al. A 7-week reduction in salt intake does not contribute to markers of bone metabolism in young healthy subjects. *European Journal of Clinical Nutrition* 2005; 59: 311-317.

Onat ŞŞ, Delialioğlu SÜ, Özel S. Osteoporoz risk faktörlerinin kemik mineral yoğunluğuyla ilişkisi. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2013; 19: 74-80.

Osteoporoz ve Diğer Metabolik Kemik Hastalıkları Çalışma Grubu. Metabolik kemik hastalıkları tanı ve tedavi kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Ankara: Miki Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti; 2014.

Qian G, Xue K, Tang L, et al. Mitigation of oxidative damage by green tea polyphenols and Tai Chi exercise in postmenopausal women with osteopenia. *PLOS ONE* 2012; 7(10): 1-9.

Stransky M, Rysava L. Nutrition as prevention and treatment of osteoporosis. *Physiol Res* 2009; 58(1): 7-11.

Sindel D. Osteoporozda rehabilitasyon . Osteoporoz Kitabı. İstanbul: Epsilon Matbaası; 2002.

Sindel D, Ketenci A. Osteoporozda klinik bulgular ve görüntüleme. Romatoloji Kitabı. Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi; 2012.

Teucher B, Dainty JR, Spinks CA, et al. Sodium and bone health: impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 2008; 23(9): 1477-1485.

Teucher B, Fairweather-Tait S. Dietary sodium as a risk factor for osteoporosis: where is the evidence?. *Proc Nutr Soc* 2003; 62:859-866.

Tural Ş, Kara N, Alaylım G. Osteoporoz genetiği. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2011; 17: 100-109.

Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarırmak U, et al. Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the fracturk study. *Osteoporos Int* 2012; 23(3): 949-955.

Vilela P, Nunes T. Osteoporosis. *Neuroradiology* 2011; 53: 185-189.

Yılmaz H, Erkin G, Demir PHA ve ark. Osteoporozda yaşam kalitesi: bir kontrollü çalışma. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2012; 18: 47-52.

Yılmaz HH, Şirin A, Üçok Ö ve ark. The evaluation of the relation between osteoporosis and periodontal diseases in Turkish women. *T Klin J Dental Sci* 2003; 9: 75-78.

Walker-Bone K, Dennison E, Cooper C. Epidemiology of osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001; 27(1): 1-18.

Warriner AH, Saag KG. Osteoporosis diagnosis and medical treatment. *Orthop Clin North Am* 2013; 44: 125-135.

Woo J, Kwok T, Leung J, et al. Dietary intake, blood pressure and osteoporosis. *Journal of Human Hypertension* 2009; 23: 451-455.

