



Kemik mineral yoğunluğu gıdayla alınan tuzdan etkilenmemektedir

Bone mineral density is not affected by salt consumption in diet

Alper Başaran,¹ Gül Fidan Sarıbay,² Sabire Akın,³ Feza Korkusuz^{3,4}

¹Hacettepe Üniversitesi, İstatistik Bölümü; Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ²Merkez Laboratuvarları, ³Sağlık ve Rehberlik Merkezi, ⁴Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

Amaç: Diyetle alınan tuz miktarı ile kemik mineral yoğunluğu (KMY) arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca, bu çalışmaların sonuçları birbiriyle örtüşmemektedir. Bu çalışmada tuz alımı ve KMY arasındaki ilişki incelendi.

Olgular ve yöntemler: Çalışma örneklemini, toplum taraması amacıyla KMY ölçümüne katılan toplam 909 katılımcı (630 kadın, ort. yaş 49.5±15.8; 279 erkek, ort. yaş 45.9±19.3) oluşturdu. Çalışma hakkında bilgilendirilen tüm katılımcılardan yazılı onay alındı. Çalışma kapsamında lomber omurga L₂-L₄ ve femur üst uç toplamında çift enerjili X-ışını absorpsiyometresiyle (DXA) KMY ölçümleri yapıldı. Aynı zamanda, deneklere Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırladığı ve ülkemiz koşullarına uyarlanan bir sorgulama formu doldurtuldu. Tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA), kişilerin tükettikleri tuz miktarıyla L₂-L₄ ve femurdan alınan ölçümler arasında ilişki olup olmadığı incelendi.

Bulgular: Çalışmaya katılanların toplam tuz tüketim değerleri kadınlarda 0.16±0.23 gr/VKİ (vücut kütle indeksi), erkeklerde 0.15±0.13 gr/VKİ olarak hesaplandı. Tuz tüketimi ve L₂-L₄ KMY değerlerinin ilişkilendirildiği *p* değerleri, kadın ve erkek için sırasıyla 0.862 ve 0.865 bulundu. Benzer şekilde, tuz tüketimi ve femur KMY değerlerinin ilişkilendirildiği *p* değerleri, kadın ve erkek için sırasıyla 0.620 ve 0.195 bulundu.

Sonuç: Diyetle alınan tuz oranı ile KMY arasında hem kadınlar hem de erkekler için istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü.

Anahtar sözcükler: Kemik yoğunluğu; osteoporoz/etioloji/önleme ve kontrol; sodyum klorid, diyet.

Objectives: Studies examining the relationship between salt intake through the diet and bone mineral density (BMD) not only are limited in number, but also report conflicting results. The aim of this study was to investigate the relationship between salt consumption and BMD.

Materials and methods: The study sample was comprised of 909 participants (630 females, mean age 49.5±15.8 years; 279 males, mean age 45.9±19.3 years) who voluntarily attended a screening test for BMD. All the participants gave their informed consent for enrollment. Bone mineral density was measured from the L₂-L₄ spine and total proximal femur using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). In addition, a questionnaire of the World Health Organization was administered after being modified according to Turkish citizens. The relationship between dietary salt intake and the results of BMD from L₂-L₄ spine and the femur was analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA).

Results: The amount of total salt consumption was 0.16±0.23 g/BMI (body mass index) in females, and 0.15±0.13 g/BMI in males. *P* values showing the relationship between salt intake and BMD obtained from the L₂-L₄ spine were 0.862 and 0.865 for women and men respectively. The corresponding *p* values for BMD obtained from the proximal femur were 0.620 and 0.195 for women and men, respectively.

Conclusion: Our data suggest that no significant relationship exists between dietary salt intake and BMD for both genders.

Key words: Bone density; osteoporosis/etiology/prevention & control; sodium chloride, dietary.

• Geliş tarihi: 13.12.2004 Kabul tarihi: 10.07.2005

• İletişim adresi: Dr. Feza Korkusuz, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sağlık ve Rehberlik Merkezi, 06531 Ankara.
Tel: 0312 - 210 49 50 Faks: 0312 - 210 49 99 e-posta: feza@metu.edu.tr

• (Başaran) Öğr. Gör.; (Saribay) Arş. Gör.; (Akın) Uzm. Dr.; (Korkusuz) Prof. Dr.

Osteoporoz kemik yapısında bozulma, mineral yoğunluğunda düşme ve buna bağlı kemik kırıl-ganlığında artış ve kırıkla sonuçlanabilen bir iskelet hastalığıdır. Tüm dünyada 200 milyondan fazla kişiyi etkilediği düşünülen osteoporoz, günümüzde geniş halk kitlelerini ilgilendiren önemli bir sağ-lık sorunu olarak kabul edilmektedir.^[1] Osteoporoz ve tuz alımı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların gözden geçirildiği bir çalışmada konunun tartışmalı olduğu sonucuna varılmıştır.^[2] Bazı araştırmalarda tuz alımının osteoporoz için önemli bir risk etmeni olduğu^[3,4] açıklanırken, Cohen ve Roe'nin^[5] yaptığı bir çalışmada günde 6-9 gr tuz alımının osteoporoz için risk etmeni olmadığı sa-vunulmuştur. Ayrıca, hayvan deneylerinde tuz desteğinin osteoporozu engellediği sonucuna varılmıştır.^[6] İnsanlarda da, tuz alımının diğer beslenme etmenleriyle birlikte osteoporozu engellediği belirtilmektedir.^[7] Ülkemizde, tuz alımının osteoporozu nasıl etkilediğini irdeleyen ve çok sayıda denekle yapılmış bir araştırma henüz bulunmamaktadır. Tuz alımındaki artışın, idrarla kalsiyum atımını artırarak kemik mineral yoğunluğunu (KMY) etkilediği varsayılmaktadır.

Bu çalışmada, KMY düzeyleriyle tuz tüketimi arasındaki ilişki incelendi.

OLGULAR VE YÖNTEMLER

Örnekleme

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sağlık ve Rehberlik Merkezi'nde toplum taraması amacıyla KMY ölçümüne katılan ve eşzamanlı sorgulama formunu dolduran toplam 909 katılımcı (630 kadın, ort. yaş 49.5±15.8; 279 erkek, ort. yaş 45.9±19.3) değerlendirildi. Olası yan etkiler konusunda bilgilendirilen tüm katılımcılardan, çalışmaya gönüllü katıldıklarını bildiren yazılı onay alındı.

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü

Ölçümler Lunar-DPX IQ (Madison, Wisconsin, ABD) tarayıcısı kullanılarak gerçekleştirildi. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü ön-arka yönde omurga (L₂-L₄) veya femur üst uça gerçekleştirildi. Femur üst uç ölçümü bulunan katılımcı sayısı 746 (630 kadın, ort. yaş 49.5±15.8; 116 erkek, ort. yaş 47.6±18.6) idi. Kişilerin pozisyonu üretici firma tarafından verilen aksesuar ve önerilere göre ayarlandı. Ölçüm tekniği ve analizi için üretici firmanın önerileri alındı. Kalibrasyon, günlük olarak

cihazı kullanan teknisyen ve aylık olarak da cihazı sağlayan firmanın sertifikalı yetkilileri tarafından yapıldı. Cihazın ulusal sağlayıcısı ve teknik servisi, sistemin duyarlılığını günlük sistem testi, peak testi, hava matriks testi, limit değişim testi, makine basamak kontrolü, durağan sayaç, ışın dağılım yüzdesi, fantom ölçümleri, standart hata, donanım ve yazılım parametreleriyle üç ayda bir kontrol etti. Ölçümlerde sistemin ayarları 76 kVp ve 150 mikroamper olarak sabitlendi. Ölçümlerde kişilerin alabilecekleri en yüksek radyasyon dozu 0.02 miliRem olarak hesaplandı. Katılımcıların verileri Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) ölçütlerine göre, normal (T değeri -1.0 ve üstü), osteopenik (T değeri -1.0 ve -2.5 arası) ve osteoporotik (T değeri -2.5 ve altı) olarak alt gruplara ayrılarak incelendi.

Anket

Katılımcıların kişisel ve aile geçmişleri hakkındaki bilgileri, WHO'nun "farklı ülkelerdeki olgular ve toplumlar arasında diyet ve fiziksel etkinlik gibi kalça kırığı risk faktörlerini inceleme ve karşılaştırma" (identify and compare risk factors for hip fractures, such as dietary factors and physical activity, between cases and population controls, in several countries) başlıklı anketi değiştirilip kullanılarak elde edildi (Tablo I). Bu formun 36 numaralı sorusundan yola çıkılarak, kişilerin beslenmeyle aldıkları tuz miktarı hakkındaki bilgiler derlendi ve KMY ile ilişkileri incelendi. Kişilerin tükettikleri tuz miktarı ankette, tuzsuz, az tuzlu, orta ve çok tuzlu olmak üzere dört ayrı başlıkta belirtilmektedir ve her bir kategori için tüketilen tuz miktarları sırasıyla 0 mg, 450-900 mg, 4000-6000 mg ve 7000 mg'den fazla şeklinde ifade edilmektedir. Bu değerler vücut kütle indeksine (VKİ) bölünerek standardizasyon sağlandı ve istatistiksel analizde kullanılacak değerlere ulaşıldı.

İstatistik

Hata çubuk grafik yöntemiyle, tuz tüketimi değişkeni, lomber omurga L₂-L₄ ve femur üst uç toplam DXA ölçümleriyle cinsiyete göre grafiksel olarak gösterildi. X ekseninde "normal", "osteopeni" ve "osteoporoz" durumu belirlendi. Bireylerin normal, osteopenik ve osteoporotik gruplara ayrılmasında T değerleri göz önüne alındı. Ayrıca, her evredeki erkek ve kadın katılımcı sayıları da X ekseninde gösterildi. Tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA), kişilerin tükettikleri tuz miktarıyla L₂-L₄ ve femurdan alınan ölçümlerin gösterdiği oste-

TABLO I
Kemik yoğunluğu takip formu

Adı :	Adres :
Soyadı :
Doğum yeri :	Posta kodu :
Görevi :	Telefon numarası:
Bölümü :	Elektronik posta :
Kan grubu :	

<p>1. Cinsiyetiniz <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın</p> <p>2. Doğum tarihiniz / / 19.....</p> <p>3. En uzun süre yaşadığınız yer? <input type="checkbox"/> Kent <input type="checkbox"/> Kırsal</p> <p>4. Annenizin en uzun süre yaşadığı yer? <input type="checkbox"/> Kent <input type="checkbox"/> Kırsal</p> <p>5. Babanızın en uzun süre yaşadığı yer? <input type="checkbox"/> Kent <input type="checkbox"/> Kırsal</p> <p>6. Ten renginiz? <input type="checkbox"/> Sarışın <input type="checkbox"/> Kumral <input type="checkbox"/> Esmer</p> <p>7. Eğitim durumunuz? <input type="checkbox"/> İlkokul mezunu <input type="checkbox"/> Ortaokul mezunu <input type="checkbox"/> Lise mezunu <input type="checkbox"/> Yüksekokul ya da üniversite mezunu <input type="checkbox"/> Diğer:</p> <p>8. En uzun süre çalıştığınız iş yandaki seçeneklerden hangisine uymaktadır? <input type="checkbox"/> Profesyonel veya teknik iş sahibi / yöneticisi <input type="checkbox"/> Teknik veya uygulamalı iş <input type="checkbox"/> Satış ve servis işi <input type="checkbox"/> Büro işi <input type="checkbox"/> Üretim işi / el emeği <input type="checkbox"/> Çiftçilik / balıkçılık / ormancılık <input type="checkbox"/> Askeri hizmetler <input type="checkbox"/> Ev hanımı <input type="checkbox"/> Hiç çalışmadım <input type="checkbox"/> Diğer:</p> <p>9. Hiç büyük bir ameliyat geçirdiniz mi? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p> <p>10. Teşhis konulmuş herhangi bir hastalığınız var mı? Hastalığınız nedeniyle düzenli kullandığınız ilaç varsa belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p> <p>11. (Bu soruya, yaşınız 50'den fazla ise yanıt veriniz) Elli yaşından sonra sizde kemik kırığı (kalça, omurga, el bileği gibi) oldu mu? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p> <p>12. (Bu soruya, annenizin yaşı 50'den fazla ise yanıt veriniz) Annenizde 50 yaşından sonra kemik kırığı (kalça, omurga, el bileği gibi) oldu mu? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p>	<p>13. (Bu soruya, babanızın yaşı 50'den fazla ise yanıt veriniz) Babanızda 50 yaşından sonra kemik kırığı (kalça, omurga, el bileği gibi) oldu mu? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p> <p>14. Annenizde öne eğilme tarzında kamburluk, omurga eğrilmesi gelişti mi? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p> <p>15. Babanızda öne eğilme tarzında kamburluk, omurga eğrilmesi gelişti mi? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p> <p>16. (Kadınlar için) İlk adet yaşınız? (Belirtiniz))</p> <p>17. (Kadınlar için) Son adet yaşınız? (Belirtiniz))</p> <p>18. (Kadınlar için) Herhangi bir zamanda düzensiz adet dönemleriniz oldu mu? (Süre kısalması, uzaması, adet düzensiz aralıklarla gelmesi, miktar azalması, aşırı olması... belirtiniz) <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz))</p> <p>19. (Kadınlar için) Düzensiz adet dönemlerinizin nedeni ile tedavi görmek zorunda kaldınız mı? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p> <p>20. (Kadınlar için) Doğum kontrol hapı vb. kullandınız mı? Kullandıysanız ne kadar süre kullandınız? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Süreyi belirtiniz))</p> <p>21. Ağrılı adet, cilt bozukluğu, düzensiz adet, vb. nedenlerden dolayı, ultrason veya muayene ile yumurtalık kisti saptandı mı? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p> <p>22. (Kadınlar için) Canlı doğum, ölü doğum, düşük, rahim içi ölüm vb. şekilde tümü dahil kaç kez gebe kaldınız? (Belirtiniz kez)</p> <p>23. (Kadınlar için) Çocuğunuz var mı? Var ise kaç tane? (Belirtiniz))</p> <p>24. (Kadınlar için) Anne sütü ile tüm çocuklarınızı toplam kaç ay emzirdiniz? (Belirtiniz ay)</p> <p>25. (Kadınlar için) Histerektomi (rahim alınması) ameliyatı geçirdiniz mi? Geçirdiyseniz kaç yaşında veya hangi yıl? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Yaş ya da yıl belirtiniz))</p> <p>26. (Kadınlar için) Her iki yumurtalığınız birden alındı mı? Alındıysa kaç yaşında veya hangi yıl? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Yaş ya da yıl belirtiniz))</p> <p>27. (Kadınlar için) Ameliyat sonrası (rahim ya da yumurtalık) hormon replasmanı aldınız mı? Aldıysanız ne kadar süreyle? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Süreyi belirtiniz ay)</p>
---	--

TABLO I (Devamı)

28. Geçtiğimiz 5 yıl boyunca, düzenli olarak haftada en az 3 kez, en az yarım saat yürüyüş, ağırlık kaldırma egzersizleri, ağırlık taşıma vs. gibi sporlar yapıyor musunuz? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet	36. Yemeklerde aldığınız tuz miktarını sınıflayınız. <input type="checkbox"/> Tuzsuz <input type="checkbox"/> Az tuzlu <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> Çok tuzlu
29. Eğer 28. soruya yanıtınız evet ise, yaptığınız sporun tipini belirtiniz? (Belirtiniz)	37. (Bu soruya, yaşınız 50'den fazla ise yanıt veriniz.) 20 yaşınıza kadar günde en az bir su bardağı süt içer miydiniz? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet
30. Düzenli namaz (günde en az iki rekat) kılar mısınız? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet	38. Günde ortalama ne kadar çay içerirsiniz? (Hiç içmiyorsanız bu soruyu boş bırakınız.) çay bardağı veya fincan veya kupa
31. Yaşamınızın herhangi bir döneminde uzun süreli herhangi bir ilaç kullanımınız oldu mu? Oldu ise lütfen ilacın ismini yazınız. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz)	39. Günde ortalama ne kadar Türk kahvesi içerirsiniz? (Hiç içmiyorsanız bu soruyu boş bırakınız.) kahve fincanı
32. Sigara kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız günde kaç tane belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Miktarını belirtiniz)	40. Günde ortalama ne kadar neskafe veya filtre kahve içerirsiniz? (Hiç içmiyorsanız bu soruyu boş bırakınız.) fincan veya kupa
33. Hayatınızın herhangi bir döneminde sigara kullandınız mı? Kullandıysanız, ne kadar süreyle? Ne miktarda? Sigaraya başladığınız yaşı belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz) Süre: (ay ya da yıl) Miktar: Başlama yaşı:	41. Günde ortalama ne kadar kola içerirsiniz? (Hiç içmiyorsanız bu soruyu boş bırakınız.) kutu veya küçük şişe
34. Alkol kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız, miktarını ve türünü yazınız. Alkol alma sıklığını belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz) Miktar: kadeh Tür: (Bira, rakı, şarap vs.) Kullanma sıklığı: (Haftada ya da ayda kaç kez alıyorsunuz?)	42. Haftada ortalama ne kadar süt içerirsiniz? su bardağı veya fincan veya kupa
35. Hayatınızın herhangi bir döneminde alkol kullandınız mı? Kullandıysanız, süreyi, miktarı ve de türünü belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet (Belirtiniz) Süre: (ay ya da yıl) Miktar: kadeh Tür: (Bira, rakı, şarap vs.)	43. Haftada, yaklaşık bir kibrit kutusu büyüklüğünde kaç adet kaşar peyniri yersiniz? adet
	44. Haftada, yaklaşık bir kibrit kutusu büyüklüğünde kaç adet beyaz peynir veya tulum peyniri yersiniz? adet
	45. Haftada, ortalama kaç kase yoğurt yersiniz? kase
	46. Haftada, yaklaşık bir kibrit kutusu büyüklüğünde kaç adet tereyağ, kaymak, krema ya da dondurma yersiniz? adet
	47. Haftada ne kadar taze sebze ve meyve tüketirsiniz? kilogram
	48. Haftada kaç kase tarhana veya işkembe çorbası tüketirsiniz? kase

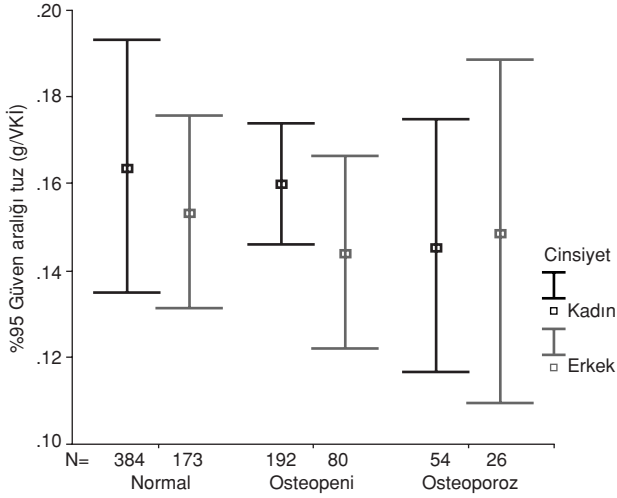
openi ve osteoporoz arasında bir ilişki olup olmadığı incelendi. Grafikte yer alan p değerler tek yönlü ANOVA sonucunda bulundu ve bu değerlerde alfa hata değeri 0.05 olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya katılanların toplam tuz tüketim değerleri (ortalama±standart sapma olarak) kadınlarda 0.16 ± 0.23 gr/VKİ, erkeklerde 0.15 ± 0.13 gr/VKİ olarak hesaplandı.

“Tuz tüketimi – L_2 - L_4 KMY” ve “Tuz tüketimi – femur KMY” ilişkisi cinsiyete göre hata çubuk gra-

fikleriyle gösterildi (Şekil 1 ve 2). Tek yönlü varyans analizine göre hesaplanan tuz tüketimi ve L_2 - L_4 KMY değerlerinin ilişkilendirildiği p değerleri, kadın ve erkek için sırasıyla 0.862 ve 0.865 bulundu. Hem kadın hem erkek için tuz tüketiminin üç grupta da (normal, osteopeni ve osteoporoz) L_2 - L_4 KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmadığı sonucuna varıldı. Benzer şekilde, tuz tüketimi ve femur KMY değerlerinin ilişkilendirildiği p değerleri, kadın ve erkek için sırasıyla 0.620 ve 0.195 bulundu. Femur KMY ölçümünde kadın ve erkek için osteoporoz saptanan grupta



Şekil 1. Tuz alımı (gr tuz/VKİ) - lomber omurga L₂-L₄ hata çubuk grafiği.

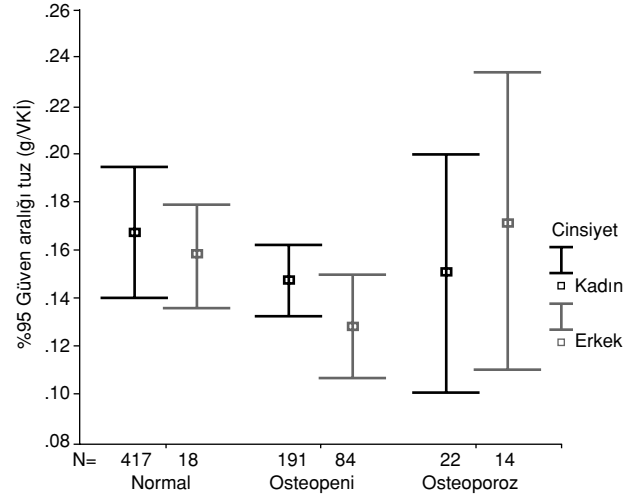
tuz tüketiminin normal ve osteopenik gruplara göre daha yüksek olduğu; ancak, bunun istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görüldü.

TARTIŞMA

Diyetle alınan tuz miktarı ile KMY arasında ilişki olacağı varsayımından yola çıkılarak, çalışmamızda normal, osteopenik ve osteoporotik olarak tanımlanan katılımcılarda tüketilen tuz miktarı ile KMY arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın güçlü yönü toplam 909 bireyin (630 kadın, 279 erkek) verilerinin değerlendirilmiş olmasıdır. Çalışmanın sınırlılıkları ise, (a) anket formunda tuz tüketimiyle ilgili sınırlı sayıda soru bulunması, (b) yanıtlarda bireylerin kişisel algı hatalarının bulunma olasılığı, (c) sorgulama formundan bilgisayar ortamına aktarmadaki ve (d) sorudan sayısal değere dönüştürmedeki olası hatalar olarak sıralanabilir. Çalışmamızda KMY değerlendirmesinde L₂-L₄ ve femurda ölçülen toplam değerler göz önüne alınmış ve diğer alt ölçeklerle (örn. femur boynu) tuz tüketimi arasındaki ilişki incelenmemiştir. Ayrıca, çalışmada kişilerin egzersiz alışkanlıkları ve kadınların menopozda olup olmadıkları değerlendirilmemiştir.

Bu çalışmada, hem kadınlar hem de erkekler için, haftalık diyetle alınan tuz miktarı ile lomber omurga L₂-L₄ ve femur üst uç toplam KMY arasında istatistiksel olarak bir bağlantı bulunamamıştır. Örneklem genelinde osteoporotik erkeklerde ve kadınlarda tuz tüketiminin standart sap-



Şekil 2. Tuz alımı (gr tuz/VKİ) - femur üst uç hata çubuk grafiği.

masının yüksek olduğu görülmektedir. Lomber omurga L₂-L₄ değerlerine göre, tuz alımının genellikle normal kadınlarda osteoporotiklere oranla yüksek olduğu, buna karşın, benzer ilişkinin femur üst uç değerlerinde izlenmediği görülmektedir. Tuz alımı artışının idrarla kalsiyum atımını artırdığı varsayımından yola çıkan Cohen ve Roe^[5] de benzer sonuca varmışlar; sodyum ya da tuz alımındaki artışın osteoporoz için bir risk faktörü olmadığını ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, Swaminathan^[8] yüksek tuz alımının önemli kemik kaybına neden olduğu ve tuz alımında orta derecede azaltmaya gidildiğinde idrarla kalsiyum atılımının ve dolayısıyla kemik kaybının azaldığı hakkında yeterli derecede kanıt olduğunu ileri sürmüştür. Başka bir çalışmada, her 100 mmol sodyumun vücuttan 1 mmol kalsiyumu uzaklaştırması nedeniyle, tuz osteoporoz için negatif bir risk faktörü olarak belirtilmiştir.^[3] Evans ve ark.^[9] diyetle alınan tuzun artması durumunda KMY'nin düştüğünü göstermişlerdir.

Osteoporozun değiştirilebilir belirleyicilerinden olduğu düşünülen diyetle alınan tuz miktarının, bu örneklem özelinde, kadın ve erkekler için, KMY (L₂-L₄ ve femur bölgelerinde) ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermediği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Lin JT, Lane JM. Osteoporosis: a review. Clin Orthop Relat Res 2004;(425):126-34.
2. Burger H, Grobbee DE, Drueke T. Osteoporosis and

- salt intake. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2000;10:46-53.
3. Nordin BE, Need AG, Steurer T, Morris HA, Chatterton BE, Horowitz M. Nutrition, osteoporosis, and aging. *Ann N Y Acad Sci* 1998;854:336-51.
 4. Bunker VW. The role of nutrition in osteoporosis. *Br J Biomed Sci* 1994;51:228-40.
 5. Cohen AJ, Roe FJ. Review of risk factors for osteoporosis with particular reference to a possible aetiological role of dietary salt. *Food Chem Toxicol* 2000; 38:237-53.
 6. Zorbas YG, Federenko YF, Togawa MN. Effect of fluid and salt supplements in preventing the development of "osteopenia" in hypokinetic rats. *Acta Astronaut* 1991;25:111-6.
 7. Eaton-Evans J. Osteoporosis and the role of diet. *Br J Biomed Sci* 1994;51:358-70.
 8. Swaminathan R. Nutritional factors in osteoporosis. *Int J Clin Pract* 1999;53:540-8.
 9. Evans CE, Chughtai AY, Blumsohn A, Giles M, Eastell R. The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women. *Eur J Clin Nutr* 1997;51:394-9.