



## Dört Farklı Meslek Grubunda Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi

### Bone Mineral Density Evaluation in Four Different Occupational Groups

Mustafa Turgut Yıldızgören, Ali Erdem Baki, Timur Ekiz\*, Pınar Küçük Eroğlu, Engin Tutkun\*\*, Hınç Yılmaz\*\*

Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

\*Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

\*\*Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi, Ankara, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada dört farklı meslek grubunda kemik mineral yoğunluğunun (KMY) değerlendirilmesi ve osteoporoz için olası risk faktörlerinin tartışılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya, mesleki periyodik muayeneleri için polikliniğimize başvuran 100 erkek ile 40 sağlıklı kontrol alındı. Hastaların demografik verileri kaydedildi. KMY ölçümü Dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) yöntemi ile lomber ve femur boyun bölgesinden yapıldı.

**Bulgular:** Katılımcılar başlıca akü imalat işçisi (n=30, %21,4), boya işçisi (n=30, %21,4), kaynak işçisi (n=15, %10,7), maden işçisi (n=25, %17,9) olmak üzere dört farklı meslek kolunda çalışıyordu. Ayrıca kontrol grubu olarak 40 kişi alındı (%28,6). Maden işçilerinde kontrol grubuna göre femur boyun T-skoru (p=0,023) ve Z-skoru (p=0,031) daha düşüktü. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında L2-L4 KMY değerleri akü imalat işçilerinde (p=0,041) ve maden işçilerinde (p=0,022) daha düşüktü.

**Sonuç:** Akü imalatında çalışanlarda ve maden işçilerinde, KMY kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Klinisyenler hastalarda osteoporoz risk faktörlerini sorgularken meslek sorgulaması da yaparak meslek ilişkili kimyasal etkilenebilirliğin akıldaki bulundurulmalıdır. (Türk Osteoporoz Dergisi 2015;21: 19-22)

**Anahtar kelimeler:** Meslek hastalığı, kemik mineral yoğunluğu, osteoporoz, kurşun, kadmiyum

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

### Summary

**Objective:** The aim of this study was to evaluate bone mineral density (BMD) and to discuss the potential risk factors for osteoporosis in four different occupational groups.

**Materials and Methods:** In this study, 100 males who were admitted to our clinics for their periodic occupational controls and 40 healthy subjects were included. Demographic features of the participants were recorded. BMD was evaluated by Dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) from lumbar vertebrae and proximal femur.

**Results:** Participants were mainly from the following four occupational groups; accumulator manufacturers (n=30, 21.4%), painting workers (n=30, 21.4%), welders (n=15, 10.7%), and quartz miners (n=25, 17.9%) sectors. In addition, there were 40 healthy subjects (28.6%). Compared with the control group, femoral neck T-scores (p=0.023) and Z-scores (p=0.031) were significantly lower in miners. L2-L4 BMD values were significantly lower in accumulator manufacturers (p=0.041) and quartz miners (p=0.022) as compared with the control group.

**Conclusion:** Workers in the accumulator and mining sectors had lower BMD than control subjects. Clinicians should keep in mind occupational risk factors related with chemical exposure for osteoporosis while questioning osteoporosis risk factors. (Turkish Journal of Osteoporosis 2015;21: 19-22)

**Key words:** Occupational disease, bone mineral density, osteoporosis, lead, cadmium

**Conflicts of Interest:** The authors reported no conflict of interest related to this article.

## Giriş

Meslek hastalıkları “zararlı bir etken ve bundan etkilenen insan vücudu arasında, çalışılan işe özgü neden-sonuç ya da etki-tepki ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu” olarak tanımlanır ve genellikle kronik hastalıklardır (1). Dünya Sağlık Örgütü’ne göre meslek hastalıkları kimyasal, fiziksel veya biyolojik ajanlar nedeniyle ortaya çıkabilir. Solunum sistemi, deri ve kas-iskelet sistemi meslek hastalıklarının başlıca hedefidir. Bunun yanında, mesleki osteoporoz sık görülen; ancak tanısındaki zorluklar ve epidemiyolojik verilerin yetersiz olması nedeniyle önemli bir sağlık sorunudur (2,3).

Literatürde şimdiki kadar, farklı metal ve tozların osteoporoz ilişkisi değerlendirilmiştir. Kurşun (4), arsenik (5) ve kadmiyum (6,7) gibi ağır metaller kronik maruziyet, fosfor, flor ve bunların inorganik bileşiklerinin inhalasyonu (8) ve silika tozu içeren ortamlarda kişisel ve işyerine ait koruyucu önlemler alınmadan uzun süreli çalışma (9) osteoporoz gelişmesi için riskli durumlar olarak bildirilmiştir. Ancak, spesifik olarak farklı meslek gruplarında kemik mineral yoğunluğunu (KMY) ile ilgili sınırlı bilgi olduğu gibi, ülkemizde de ağır metaller ile ilişkili olabilecek mesleklerde KMY’yi değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışmada dört farklı meslek kolunda KMY değerlendirmek ve bunun olası mesleki nedenlerinin tartışılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Çalışma Diyazını ve Katılımcılar

Tanımlayıcı ve kesitsel tipteki bu çalışmamıza Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine, mesleki periyodik muayeneleri için başvuran ve kemik mineral dansitometrisi (KMD) çekilen toplam 100 erkek işçi alındı. Ayrıca, bilinen herhangi bir mesleki maruziyetin olmadığı 40 kişi kontrol grubu olarak alındı. KMY’yi etkileyebilecek endokrin, kronik hastalık, ilaç kullanımı öyküsü bulunan hastalar çalışmaya alınmadı. İşçiler mesleklerine göre akü imalat işçisi, boya işçisi, kaynak işçisi ve maden işçisi olarak 4 gruba ayrıldı. Meslek grupları ile kontrol grubunun KMD verileri karşılaştırıldı. Çalışma için etik kurul onayı ve hastalardan aydınlatılmış onam alındı.

## Veri Toplama

Tüm olguların yaş, kilo, boy, vücut kitle indeksi (VKİ), sigara kullanma durumları, meslek ve çalışma süreleri (yıl) kaydedildi. Tüm hastaların KMY lomber vertebra ve proksimal femur bölgelerinden dual-enerji X-ray absorpsiyometri (DXA) ile ölçüldü. Sonuçlar her iki bölgenin KMY (g/cm<sup>2</sup>), T ve Z-skorları alınarak değerlendirildi.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma olarak gösterildi. Dört farklı meslek grubu arasında kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi, gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği One-Way ANOVA ile değerlendirildi. One-Way ANOVA analizi sonucunun önemli bulunması halinde farka neden olan durumları tespit etmek amacıyla Post Hoc Tukey testi kullanıldı. P<0,05 değerler anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya 100 erkek işçi ve mesleki maruziyeti bulunmayan 40 kişi olmak üzere toplam 140 erkek dahil edilmiştir. Grupların demografik özellikleri Tablo 1’de özetlenmiştir. Gruplar yaş, VKİ ve sigara içimi yönünden benzerken (p>0,05), çalışma süresi maden işçilerinde diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha uzundu (p=0,041).

Meslek gruplarının, L2-L4 ve femur boyun KMY parametreleri Tablo 2’de verilmiştir. Gruplar arasında, femur boyun Z-skoru ve L2-L4 KMY değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05). Maden işçilerinde kontrol grubuna göre femur boyun T-skoru (p=0,023) ve Z-skoru (p=0,031) daha düşüktü. L2-L4 KMY değerleri, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında akü imalat işçileri (p=0,041) ve maden işçileri (p=0,022) grubunda daha düşüktü.

## Tartışma

Meslek hastalıkları dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir sağlık sorunudur. Çimento sanayi, madencilik, dokuma sanayi, akümülatör sanayi, pestisid ve diğer kimyasalların üretimi Türkiye’de maruziyet açısından ilk dikkati çeken mesleki olarak

**Tablo 1. Grupların demografik özellikleri**

Değişkenler	Akü imalat işçisi (n=30)	Boya işçisi (n=30)	Kaynak işçisi (n=15)	Maden işçisi (n=25)	Kontrol grubu (n=40)	p değeri
Yaş (yıl)	36,7±8,0	35,4±9,3	38,2±6,5	39,9±7,3	36,0±6,8	0,222
Boy (cm)	172,5±5,2	173,5±5,8	174,2±4,9	172,1±7,1	170,9±7,3	0,377
Kilo (kg)	79,6±10,9	78,8±10,5	79,2±10,1	72,7±10,1	78,7±10,0	0,106
VKİ (kg/cm <sup>2</sup> )	26,7±3,7	26,1±3,3	26,1±3,7	24,5±3,1	26,9±3,3	0,073
Çalışma süresi (yıl)	10,3±9,5	11,1±9,8	11,8±9,6	16,3±6,8	-	<b>0,041</b>
Sigara						
- Evet	11	9	6	8	10	0,604
- Hayır	19	21	9	17	30	

\*Kalın p değeri istatistiksel anlamlılığı göstermektedir, VKİ: Vücut kitle indeksi

riskli alanlardır. Bu riskli meslek kollarında çalışan kişilerde, ağır metallere maruziyet başta olmak üzere çeşitli faktörler osteoporoz için risk faktörü olabilmektedir (2). Bu çalışmamızda, çeşitli meslek kollarında KMY değerlendirilmiştir. Çalışmamızın en önemli sonucu ise akü imalat işçilerinde, boya işçilerinde ve maden işçilerinde KMY kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur.

Akümülatör üretimi, günümüzde metalik kurşunun başlıca kullanım yeridir ve akü imalatının her bir aşamasında çalışanlarda kurşun etkilenmesini en önemli maruziyet olarak görmekteyiz. Matbaacılık, boya imalatı, kristal cam ve plastik yapımı, akaryakıt ikmali gibi işler de kurşun maruziyeti için riskli diğer mesleki gruplardır. Kurşun, çoğunlukla toz veya inhaler formu ile solunum ve gastrointestinal sistemden absorbe olur. Vücuttaki kurşunun %90'ından fazlası kemik dokuda bulunur. Kurşun maruziyeti osteoblast ve osteoklast fonksiyonları üzerindeki direkt etki ve böbrek fonksiyonu üzerindeki indirekt etkisi ile kemik döngüsü ve osteoporoz ile ilişkilidir (5). Bizim çalışmamıza katılan işçilerde yüksek kurşun dozlarına akut maruziyetten ziyade, düşük doz kurşuna uzun süreli bir maruz kalma durumu söz konusudur. Sonuçlarımıza göre akü üretim işinde çalışan işçilerin KMY'si kontrol grubuna göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Bu durum yüksek olasılıkla kurşun etkilenmesinin bir sonucudur.

Madencilik sektöründe çalışanlarda özellikle silika maruziyeti risk faktörü olarak görülmektedir. Silika tozu akciğerlerde makrofajlar tarafından fagosite edilerek kronik inflamatuvar yanıt oluşturmaktadır ve silikozis ile sonuçlanmaktadır (9). Maden işçilerinde KMY'deki azalmanın multifaktöriyel sebepleri olduğunu düşünmekteyiz. Maden ortamının gün ışığından yoksun olması D vitamini eksikliği için bir risk faktörüdür. Kuvartz ve kömür gibi madenlerde çalışan işçilerde temiz hava sirkülasyonunun yetersiz olması, toz partiküllerinin fazlalığı, bu partiküllerin kronik inhalasyonu sonucu oluşan inflamatuvar yanıt; KMY'de azalmaya neden olabilir. Çalışmamızdaki maden işçileri kuvartz madeninde çalışan kişilerden oluşuyordu ve işçiler silikozis için büyük risk taşımaktaydı. Çalışma sonuçlarımıza bakıldığında, KMY değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derece düşüktü. Ayrıca maden işçilerinin çalışma süresi diğer gruplardan daha yüksekti. Maden işçilerinin

uzun yıllardır çalışıyor olması KMY düşüklüğü için bir risk olabilir. Bu sektörlerde çalışanlarda korunma önlemlerinin alınması (maske, eğitim, ortam havalandırması), periyodik muayenelerin düzenli yapılması, başta pnömokonyoz ve silikozis olmak üzere diğer mesleki hastalıklardan korunmayı sağlayabilir.

Boya sektöründe çalışanlar (imalat/boyacılık) ise kurşun ve kadmiyum maruziyeti için risk grubudur. Her iki ağır metalin de KMY üzerine etkisi gösterilmiştir (5-7). Çalışmamızda boya işçilerinde KMY'de düşüklük saptanmamıştır. Bu durumu düşük yoğunlukta ve düşük süreli maruziyete bağlayabiliriz.

Kaynak sırasında ortama duman ve buhar yayılmaktadır. Uygun hijyen ve havalandırma sağlandığında bu buhar ve dumanın solunum sistemi üzerine tahriş edici ve kimyasal etkisi yoktur. Yine kaynak sırasında oluşan radyasyon ve ısı hasara yol açabilir. Kaynak dumanının akut etkileri fotokeratit, kas-iskelet ve akciğer hasarı, kronik etkileri ise siderozis, kronik obstruktif akciğer hastalığı ve kanserdir (2). Çalışmamızda kaynak işçileri ile kontrol grubu arasında KMY değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Ancak kaynak işçilerinde özellikle ön kol KMY'sinin değerlendirilmemesi çalışmamızın bir limitasyonudur. Vibrayon tedavisinin genç erişkin kadınlarda trabeküler ve kortikal kemik yoğunluğunda artış yaptığı göz önünde bulundurulursa (10), ön kolun sürekli olarak vibrasyona maruz kalması ön kolda osteoporoz için koruyucu olabilir.

#### Limitasyonlar

Çalışmamızın prospektif değil de kesitsel olması, ortamda bulunan ağır metal ve silika tozu düzeylerinin ölçülememiş olması birer limitasyondur. Sigara daha önceki çalışmalarda özellikle kronik süreçte KMY'yi etkileyen bir parametre olarak bildirilmiştir (11). Bizim çalışmamızda sigara içen hastaların dışlanmaması ve laboratuvar parametreleri yönünden karşılaştırma yapılmamış olması da diğer limitasyonlardır.

#### Sonuç

Kemik mineral yoğunluğu, akümülatör ve madencilik sektöründe çalışanlarda daha düşük bulunmuştur. Klinisyenler hastalarında osteoporoz risk faktörlerini sorgularken meslek sorgulaması da yaparak kimyasal etkilenmenin olabileceğini de akılda bulundurmalarıdır. Mesleki maruziyet ve osteoporoz ilişkisini gösteren prospektif çalışmalar beklenmektedir.

**Tablo 2. Meslek gruplarının ve kontrol grubunun kemik mineral dansitometre parametlerinin karşılaştırılması**

Değişkenler	Akü imalat işçisi (n=30)	Boya işçisi (n=30)	Kaynak işçisi (n=15)	Maden işçisi (n=25)	Kontrol grubu (n=40)	p değeri
Femur Boyun - KMY (gr/cm <sup>2</sup> )	1,00±0,1	1,00±0,1	1,02±0,1	0,94±0,1	1,02±0,1	0,190
- T skoru	-0,79±1,1	-0,88±1,1	-0,75±0,7	-1,12±1,1	-0,32±0,8	<b>0,037</b>
- Z skoru	-0,59±1,0	-0,67±1,1	-0,56±0,6	-0,86±1,0	-0,12±0,8	<b>0,039</b>
L <sub>2</sub> -L <sub>4</sub> vertebra - KMY (gr/cm <sup>2</sup> )	1,04±0,1	1,07±0,1	1,02±0,0	1,03±0,1	1,14±0,1	<b>0,008</b>
- T skoru	-0,63±0,8	-0,43±1,0	-0,74±0,4	-0,64±0,8	-0,37±0,8	0,500
- Z skoru	-0,42±0,8	-0,31±1,0	-0,46±0,5	-0,39±0,8	-0,21±0,8	0,826

\*Kalın p değerleri gruplar arasında istatistiksel farkı göstermektedir, KMY: Kemik mineral yoğunluğu

## Kaynaklar

1. Dirican R, Bilgel N. Halk Sağlığı (Toplum Hekimliği), Uludağ Üniversitesi Tıp Fak. Yayını, 1993;429-52.
2. Karjalainen A. International statistical classification of diseases and related health problems (ICD-10) in occupational health. In: Protection of the Human Environment Occupation and Environmental Health series. Geneva: World Health Organization, 1999;1-8.
3. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. Meslek Hastalıkları Rehberi. 1. Baskı. Ankara: Matsa Basımevi, 2011.
4. Akbal A, Tutkun E, Yılmaz H. Lead exposure is a risk for worsening bone mineral density in middle-aged male workers. *Aging Male* 2014;17:189-93.
5. Akbal A, Yılmaz H, Tutkun E. Arsenic exposure associated with decreased bone mineralization in male. *Aging Male* 2014;17:256-8.
6. James KA, Meliker JR. Environmental cadmium exposure and osteoporosis: a review. *Int J Public Health* 2013;58:737-45.
7. Yıldızgören MT, Ekiz T, Baki AE, Tutkun E. Kadmiyum maruziyetine bağlı osteoporoz. *Türk Osteoporoz Dergisi* 2014;20:34-5.
8. Kemi VE, Kärkkäinen MU, Lamberg-Allardt CJ. High phosphorus intakes acutely and negatively affect Ca and bone metabolism in a dose-dependent manner in healthy young females. *Br J Nutr* 2006;96:545-52.
9. Yıldızgören MT, Ekiz T, Nadir Öziş T, Baki AE, Tutkun E, Özgirgin N. Osteoporosis: can it be related to silicosis?. *Tuberk Toraks* 2014;62:98-9.
10. Gilsanz V, Wren TA, Sanchez M, Dorey F, Judex S, Rubin C. Low-level, high-frequency mechanical signals enhance musculoskeletal development of young women with low BMD. *J Bone Miner Res* 2006;21:1464-74.
11. Herrera A, Lobo-Escolar A, Mateo J, Gil J, Ibarz E, Gracia L. Male osteoporosis: A review. *World J Orthop* 2012;3:223-34.