

**FİZİKSEL TIP****DEJENERATİF OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA OSTEOPOROZUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

## EVALUATION OF OSTEOPOROSIS IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE OSTEOARTHRITIS

Özcan GÜNESEN MD\*, Filiz SİVAS MD\*, Nurdan BARÇA MD\*\*, Tuba GÜLER MD\*, Kürşat ÖZORAN MD\*

\* Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği

\*\* Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği

**ÖZET**

*Bu çalışmada, kadın hastalarda diz osteoartritinin radyografik değişikliklerinin derecesi ile sağ kalça ve lomber bölgelerin kemik mineral yoğunluk ölçümleri (KMY) arasındaki ilişkiyi araştırdık.*

*Çalışmaya laboratuvar testleri normal olan 81 kadın hasta alındı. Hastaların diz ağrılarının şiddeti, VAS ve WOMAC OA indeksi (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), her iki diz anterior-posterior direkt X-ray grafipleri ise Kellgren-Laurence indeksine göre değerlendirildi, beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplandı. Tüm hastaların KMY ölçümleri lomber ve sağ kalça bölgelerinden yapıldı.*

*Çalışmaya dahil edilen hastaların yaşları ortalama  $60 \pm 5,2$  yıl idi. BKİ ile femur boynu, Ward's ve L1-4 KMY değerleri arasında korelasyon saptandı ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ). Yaş ile her iki diz radyolojik evresi arasında pozitif korelasyon, Ward's üçgeni ile ise negatif korelasyon saptandı ( $p < 0.01$ ). Artan radyolojik evre ile Ward's ve L1-4 KMY değerleri arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı değildi.*

*Sonuç olarak OA'li hastalarda OA'in evresi arttıkça KMY'de istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış tespit edildi. OA'in şiddeti ile KMY arasındaki ilişki konusunda daba kesin bir karara varabilmek için OA'in görüldüğü eklemlerde lokalize kemik mineral yoğunluk ölçümlerine ihtiyaç bulunmaktadır.*

**Anabtar kelimeler:** Osteoartrit, osteoporoz, kemik mineral yoğunluğu.

**SUMMARY**

*The aim of this study was to evaluate the relation of the grading of radiographic changes in knee osteoarthritis with bone mineral density of lumbar spine and right hip region in female patients.*

*Eighty-one patients with normal laboratory analysis were included to the study. Patients were evaluated with The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) and knee pain was measured with visual analogue scale (VAS). Antero-posterior knee radiographies were assessed according to Kellgren-Laurence index and body mass index (BMI) was calculated for all patients. Bone mineral density measurements of all patients were made from lumbar spine and right hip regions.*

*The mean age of enrolled patients was  $60 \pm 5,2$  years. There was correlation between BMI and femoral neck, Ward's triangle, L1-4 BMD values ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ) and also age was positively correlated with radiologic stage of both knees and negatively correlated with Ward's triangle ( $p < 0.01$ ). As radiologic stages progresses Ward's and L1-4 BMD values were increasing too, but this was not statistically significant.*

*In conclusion, we found a higher bone mineral density in patients with osteoarthritis when the stage of osteoarthritis was greater. This relation was not statistically significant. For a more accurate finding for relation of osteoarthritis and bone mineral density, localized bone mineral density measurements of the joints involved in osteoarthritis are required.*

**Key words:** Osteoarthritis, osteoporosis, bone mineral density.

## GİRİŞ

Osteoartrit (OA) ve osteoporoz (OP) yaşlı nüfusun en önemli sağlık problemleri arasında yer almaktadır. Beklenen yaşam süresinin uzaması ve yaşlı nüfusun toplam nüfusa oranının artmasıyla beraber her iki hastalık aynı zamanda halk sağlığı problemi olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte bu iki hastalığın aynı kişide birlikte bulunması beklenen bir durum değildir (1,2).

Birçok çalışmada OA'li olan hastalarda olmayanlara oranla daha yüksek kemik mineral yoğunluk (KMY) değerleri tespit edilmiştir (1,2). Özellikle OA patolojisini araştırmaya yönelik çalışmaların artmasıyla birlikte son yıllarda OA'teki kemik değişiklikleri üzerine yoğunlaşmış ve OA'li hastalarda OP'un az görülmesinin nedenleri daha fazla sorgulanır olmuştur (3).

Biz de çalışmamızda 50-70 yaş arası kadınlarda diz osteoartritin radyografik değişikliklerinin derecesi ile femur ve lomber bölgelerin kemik mineral yoğunluk ölçümleri arasındaki ilişkiyi araştırdık.

## GEREÇ-YÖNTEM

Çalışmaya yaşları 50 ile 70 yaş arasında değişen radyolojik olarak diz OA'li olan 81 kadın hasta alındı. Özgeçmişlerinde kemik metabolizması hastalığı olanlar, antirezorptif ilaç ve hormon replasman tedavisi alan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya alınmadan önce tüm hastaların rutin kan tetkiklerinin yanında Ca, P, tiroid hormonları (TSH, sT3, sT4) ve PTH düzeylerinden oluşan laboratuvar değerlerine bakıldı. Laboratuvar testlerinde bozukluk olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar sistemik olarak muayene edildikten ve yaşları kaydedildikten sonra diz osteoartriti açısından sorgulandı. Obezite ölçütü olarak her hastanın beden kitle indeksi (BKİ)  $\text{kg}/\text{cm}^2$  olarak hesaplandı.  $\text{BKİ} \geq 30 \text{ kg}/\text{cm}^2$  olanlar obez kabul edildi (4). Hastaların mevcut diz ağrılarının şiddetini değerlendirmek için visüel analog skala (VAS) kullanıldı. Ayrıca hastalar ağrı (WOMACp), sertlik (WOMACs) ve fiziksel fonksiyonun (WOMACf) sorgulandığı üç bölümden oluşan WOMAC OA indeksi (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ile değerlendirildi (5).

Hastaların ayakta her iki diz anterior-posterior direkt X-ray grafileri çekildi. Grafiler radyolojik OA açısından Kellgren-

Lawrence indeksine (6) göre bir radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi, evre 1 ve üzeri osteoartrit kabul edildi. Tüm hastaların kemik mineral yoğunluk ölçümleri (KMY) Hologic QDR-2000 DEXA cihazı kullanılarak lomber L1-4, sağ femur Ward's üçgeni ve femur boyun bölgelerinden yapıldı. KMY ölçüm sonuçları  $\text{g}/\text{cm}^2$  olarak değerlendirildi.

Tüm veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 13.0 programı kullanılarak analiz edildi. Çoklu değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilirken, radyolojik evreler arasındaki ilişki bağımsız student t testi ile her evre birbirleri ile kendi arasında karşılaştırılarak değerlendirildi.  $p < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 81 kadın hastanın yaşları ortalama  $60 \pm 5.2$  yıl idi. Hastaların BKİ'leri ortalama  $30.6 \pm 4.8 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , ağrı ve fonksiyonel durumlarını değerlendirmek için yapılan VAS'ları ortalama  $54.6 \pm 19.1$ , WOMACp ortalama  $7.4 \pm 4.0$ , WOMACs ortalama  $2.1 \pm 1.6$  ve WOMACf değeri ise ortalama  $19.7 \pm 10.8$  olarak tespit edildi. KMY ölçüm değerleri kalça neck'de ortalama  $0.730 \pm 0.3 \text{ g}/\text{cm}^2$ , Ward's üçgeninde  $0.565 \pm 0.1 \text{ g}/\text{cm}^2$  ve L1-4 bölgesinde  $0.844 \pm 0.1 \text{ g}/\text{cm}^2$  idi. Hastaların genel klinik özellikleri ve KMY değerleri Tablo 1'de verilmektedir. Hastaların ortalama BKİ ölçümleri sırasıyla Evre 1'de  $30.7 \pm 3.7 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , Evre 2'de  $30.2 \pm 5.6 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , Evre 3'de  $31.3 \pm 5.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$  ve Evre 4'de  $31.9 \pm 4.6 \text{ kg}/\text{cm}^2$  olarak tespit edildi.

**Tablo 1.** Hastaların Klinik Özellikleri ve KMY Değerleri (n:81)

|                                 | Minimum | Maximum | Ortalama | Std. Deviasyon |
|---------------------------------|---------|---------|----------|----------------|
| BKİ $\text{kg}/\text{m}^2$      | 20      | 46,93   | 30,60    | 4,8            |
| VAS                             | 10      | 85,00   | 54,60    | 4,8            |
| WOMACp                          | 0       | 17,00   | 7,45     | 4,0            |
| WOMACs                          | 0       | 6,00    | 2,11     | 1,6            |
| WOMACf                          | 0       | 51,00   | 19,71    | 10,8           |
| F. boynu $\text{g}/\text{cm}^2$ | 0,367   | 0,998   | 0,730    | 0,3            |
| Ward's $\text{g}/\text{cm}^2$   | 0,225   | 0,935   | 0,565    | 0,1            |
| L1-4 $\text{g}/\text{cm}^2$     | 0,545   | 1,263   | 0,844    | 0,1            |

BKİ: Beden kitle indeksi, F. Boynu: Femur boynu

Hastaların bakılan laboratuvar parametreleri normal sınırlarda olup, OA radyolojik evreleri ve KMY değerleri ile laboratuvar parametreleri arasında korelasyon saptanmadı.

Hastaların BKİ, yaş, radyolojik evre, femur boynu, Ward's ve lomber bölge KMY değerleri arasındaki korelasyona bakıldı. BKİ ile femur boynu, Ward's ve L1-4 KMY değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı korelasyon saptandı (sırasıyla  $p < 0.05$ ,

$p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ). BKİ ile sol ve sağ diz radyolojik evresi arasında ise istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı. Yine yaş ile her iki diz radyolojik evresi arasında güçlü pozitif korelasyon izlendi (sağ diz  $p < 0.01$ , sol diz  $p < 0.01$ ). Yaş ile Ward's üçgeni arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon ( $p < 0.01$ ) saptanırken, yaş ile femur boynu ve L1-4 KMY değerleri arasında korelasyon tespit edilmedi. Sol diz radyolojik evresi ile L1-4 KMY değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon vardı ( $p < 0.05$ ). Sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** BKİ, Yaş, Diz Radyolojik Evre, Femur boynu, Wards ve L1-L4 BMD ölçümleri arasındaki korelasyon

| r        | Sağ evre | Sol evre | YAŞ     | BKİ     | F.boynu | Wards   | L1-L4   |
|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sağ evre |          | 0,980**  | 0,341** | 0,156   | 0,013   | 0,082   | 0,082   |
| Sol evre |          |          | 0,346** | 0,154   | 0,015   | 0,015   | 0,206*  |
| Yaş      | 0,341**  | 0,346**  |         | 0,346** | -0,159  | -0,197* | -0,145  |
| BKİ      | 0,156    | 0,154    | -0,079  |         | 0,254*  | 0,311** | 0,457** |

\* $P < 0,05$  \*\* $P < 0,01$

BKİ: Beden kitle indeksi, F. Boynu: Femur boynu.

Kellgren ve Lawrence radyografi kriterlerine göre sağ diz radyografik evrelendirmesinde 18 hasta evre 1, 29 hasta evre 2, 19 hasta evre 3 ve 15 hasta evre 4 diz osteoartritine sahipti. Sol diz radyolojik evrelemesine göre ise 19 hastada evre 1, 26 hastada evre 2, 21 hastada evre 3 ve 15 hastada evre 4 OA mevcuttu. Gruplar arasında yaş açısından evre 1, 2, 3 ve 4 arasında anlamlı farklılık yoktu.

Her iki diz radyolojik evresi ile kalça neck, Ward's ve L1-4 KMY değerleri karşılaştırıldığında; L1-4 ölçümlerinde evre 1 ile evre 4 arasında anlamlı farklılık görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Diğer gruplar arasında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte genel olarak, artan radyolojik evre ile Ward's ve L1-4 KMY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış dikkati çekmektedir. Evre 4 hastalar 63 yaş ile en yaşlı grubu oluşturmasına rağmen Ward's ve L1-4'te en yüksek KMY değerlerine sahiptiler. BKİ ile her iki dizin radyolojik evreleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak farklı değildi ve tüm grupların ortalama BKİ obezite sınırındaydı. Sonuçlar Tablo 3 ve 4'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Sağ Diz Radyolojik Evrelemesine Göre Hasta Gruplarının Sonuçları

|                                      | Evre 1<br>n:18 | Evre 2<br>n:29 | Evre 3<br>n:19 | Evre 4<br>n:15 |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Yaş                                  | 60,3 ± 2,7     | 60,7 ± 5,1     | 60,1 ± 5,5     | 63,3 ± 4,4     |
| VAS                                  | 47,2 ± 19      | 53,2 ± 17,2    | 61 ± 13,59     | 74,3 ± 6,2     |
| BKİ kg/cm <sup>2</sup>               | 30,7 ± 3,7     | 30,16 ± 5,6    | 31,3 ± 5,5     | 31,9 ± 4,6     |
| F. boynu g/cm <sup>2</sup>           | 0,713 ± 0,1    | 0,733 ± 0,1    | 0,694 ± 0,1    | 0,762 ± 0,1    |
| Wards <sup>2</sup> g/cm <sup>2</sup> | 0,533 ± 0,1    | 0,55 ± 0,2     | 0,578 ± 0,1    | 0,601 ± 0,1    |
| L1-L4 g/cm <sup>2</sup>              | 0,810 ± 0,1    | 0,844 ± 0,2    | 0,836 ± 0,1    | 0,917 ± 0,2    |

BKİ: Beden kitle indeksi, F. Boynu: Femur boynu.

**Tablo 4.** Sol Diz Radyolojik Evrelemesine Göre Hasta Gruplarının Sonuçları

|                            | Evre 1<br>n:19 | Evre 2<br>n:26 | Evre 3<br>n:21 | Evre 4<br>n:15 |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Yaş                        | 60,3 ± 2,8     | 60,6 ± 5,4     | 60,4 ± 5,3     | 63,3 ± 4,5     |
| VAS                        | 45,3 ± 16,8    | 53,3 ± 17,7    | 62,41 ± 3,6    | 74,3 ± 6,2     |
| BKİ kg/cm <sup>2</sup>     | 30,8 ± 3,6     | 30,0 ± 5,8     | 31,3 ± 5,4     | 31,9 ± 4,6     |
| F. boynu g/cm <sup>2</sup> | 0,695 ± 0,1    | 0,745 ± 0,1    | 0,701 ± 0,6    | 0,762 ± 0,1    |
| Ward's g/cm <sup>2</sup>   | 0,513 ± 0,1    | 0,565 ± 0,2    | 0,577 ± 0,1    | 0,601 ± 0,1    |
| L1-L4 g/cm <sup>2</sup>    | 0,794 ± 0,1    | 0,846 ± 0,2    | 0,850 ± 0,1    | 0,917 ± 0,2    |

BKİ: Beden kitle indeksi, F. Boynu: Femur boynu.

Radyolojik diz evreleri ile VAS, WOMACp, WOMACf ve WOMACs karşılaştırıldığında artan evre ile birlikte bu değerlerde de artış izlenmektedir. Bununla birlikte sağ dizde evre 1 ile evre 2 ve evre 2 ile evre 3 arasındaki VAS değişikliği istatistiksel olarak anlamlı değildi. Diğer taraftan evre 1 ile evre 3, 4, evre 2 ile evre 4 ve evre 3 ile evre 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif değişiklik dikkati çekmektedir ( $p < 0.05$ ). Sol diz radyolojik evrelemeye göre sağ diz radyolojik evrelemeden farklı olarak WOMACs'te evre 1 ile evre 2 arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

OA gerek yarattığı iş gücü kaybı gerek tedavi maliyetinin yüksek olması nedeniyle büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Tüm risk faktörleri arasında yaş en önemlisidir. Evre 3 ve 4 radyolojik değişiklikler ve OA semptomları yaşla birlikte artmaktadır. İleri yaşın OA oluşumunda nasıl bir risk oluşturduğu henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır (7,8). OA prevalansı 60 yaş üstünde % 50, diz eklemi tutulumu 55-64 yaş arasında bayanlarda % 40,7, erkeklerde % 29,8 olarak saptanmıştır (9,10). Bizim çalışmamızda OA'li hastaların yaşları ortalama 60 yıl idi ve 50-70 yaş arası kadınlarda diz OA'i oranı % 80 olarak bulundu. Hasta grubumuzun OA'in en sık görüldüğü yaş ortalamasında olması yanında, yaşla birlikte OA derecesinde artma izlenmesi OA gelişiminde önemli etyolojik faktörlerden birisinin de yaş olduğunu desteklemektedir (11,12).

Osteoporoz da OA gibi yaşla birlikte görülme sıklığı artan ve KMY'da azalma ile karakterize bir hastalıktır. Yapılan bir çok çalışmada OA'li hastalarda KMY değerlerinin normal kişilere göre daha yüksek bulunduğu gösterilmiştir (1,13,14). Klinikte bu iki hastalığın şiddetli formlarının aynı kişide bulunması beklenmemekle beraber, bir kişide OA olması o kişide OP olmayacağı anlamına da gelmemektedir.

OA'te görülen yüksek KMY değerlerinin nedenine yönelik

şimdiye kadar bir çok çalışma yapılmıştır (15,16). Özellikle subkondral trabeküler kemikteki mikrofraktürlerin kemikte sertliğe neden olduğu bunun sonucunda da kemiğin şok absorbe edici etkisinin azalarak kartilaj hasarına yol açtığı düşünülmektedir (16). Fakat halen primer patolojinin kemikten mi yoksa kartilajdan mı kaynaklandığına dair kesinleşmiş sonuçlar yoktur. OA'li hastalarda meydana gelen subkondral skleroz yüksek KMY ile ilişkili bulunmuştur (17). Bizim çalışmamızda da OA'in derecesi arttıkça ölçüm yapılan bölgelerde KMY'unda artış tespit edilmekle beraber sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Yapılan çalışmalarda normal diz radyografisine sahip olan kişilerde KMY yaş ile azalırken, diz radyografilerinde OA varlığında bu azalma izlenmemektedir (16). Bu gözlem, OA'te subkondral sklerozun yüksek KMY'na neden olduğunu düşündürse de, diğer kemik bölgelerindeki yüksek KMY'nun nedenini açıklamaktan uzaktır.

OA etyopatogenezindeki önemli faktörlerden birisi de obezitedir (18). Ancak obezite OA için risk faktörü iken, osteoporoz içinse koruyucu bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (19). Obez postmenopozal kadınlarda yağ dokusu en önemli östrojen kaynağıdır. Östrojen osteoblastlardan insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve doku büyüme faktörü- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) salınımını artırmakta ve buna bağlı olarak da KMY artmakta veya KMY'nin azalması yavaşlamaktadır (20). Bizim çalışmamızda da OA'li hastaların obez olması, bu hastalardaki yüksek KMY değerleri görülmesinin bir diğer nedeni olabilir. OA ile osteoporoz arasındaki zıt ilişkiyi araştıran daha önceki çalışmalar daha çok yük binen alt ekstremitte eklemleri ile kalça ve lomber bölgedeki KMY değerlerinin karşılaştırılması üzerine yoğunlaşmaktadır. Eklemlere yük binmesine neden olan aktivitelerin pik kemik kütesinin artışında önemli rol oynadığı aynı zamanda da eklemlerdeki dejenerasyonu artırdığı düşünülmektedir (21). Diğer bir açıklama da OA'li hastaların yüksek BKİ'ne sahip oldukları ve bunun da biomekanik faktörler ile yüksek KMY değerleri üzerinde etkili olduğudur (17). Bizim çalışmamızda da obeziteye bağlı olarak eklemlere daha fazla yük binmesi, biomekanik faktörlerin de etkisiyle daha yüksek KMY değerlerine neden olmuş olabilir. Ancak aradaki sebep sonuç ilişkisini araştırarak daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

OA tanısıyla başvuran hastaların en önemli yakınması ağrıdır. OA'li hastaların günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlamaları değerlendirmek için bazı ölçütler kullanılmaktadır. Bunlar ara-

sında en sık kullanılan WOMAC OA indeksi ile hastaların ağrı, tutukluk ve fonksiyonel kapasitesi ile ilgili değerlendirme yapılmaktadır (5). Her ne kadar radyolojik evre ile hastaların klinik semptomları her zaman uyum göstermese de genellikle beklenen, radyolojik evre ile klinik bulgular arasında bir ilişki olmasıdır. Bizim çalışmamızda hastaların gerek VAS gerekse WOMAC osteoartrit indeksi ile değerlendirilmesinde radyolojik evre ile korele bulgular elde edildi. Bu çalışmanın sonuçları, OA'li hastaların özellikle prospektif takiplerinde WOMAC OA indeksinin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi ve gerek tedavinin değerlendirilmesinde gerekse de cerrahi tedavi öncesindeki karar aşamasında kullanılacak önemli ölçütlerden birisi olabileceğini düşündürmektedir.

OA'in şiddeti ile KMY arasındaki ilişki konusunda daha kesin bir karara varabilmek için OA'in görüldüğü eklemlerde lokalize kemik mineral yoğunluk ölçümlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Kemikte zaman içinde meydana gelen değişikliklerin mikro düzeyde incelenmesi OA'teki kemik değişiklikleri hakkında daha fazla bilgiye ulaşılmasına imkan sunacaktır. Bu alandaki gelişmelere paralel olarak OA'teki yüksek KMY değerleri ve OA patogenezinde kemiğin rolü ile ilgili daha fazla bilgiye ulaşılabilecektir.

#### KAYNAKLAR

1. Hannan MT, Anderson JJ, Zhang Y, et al: Bone mineral density and knee osteoarthritis in elderly men and women. *Arthritis Rheum* 1993;36:1671-80.
2. Dequeker J. Inverse relationship of interface between osteoporosis and osteoarthritis. *J Rheumatol* 1997;24:795-8.
3. Rogers J, Shepstone L, Dieppe P. Is osteoarthritis a systemic disorder of bone? *Arthritis Rheum* 2004;50:452-457.
4. Felson DT. Does excess weight cause osteoarthritis, if so, why? *Ann Rheum Dis* 1996; 668-70.
5. Roos EM, Klassbo M, Lohmander LS. WOMAC osteoarthritis index. *Scand J Rheumatol* 1999;28:210-5.
6. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1957; 16(4):494-502.
7. Bullough PG. The geometry of diarthrodial joints, its physiologic maintenance and the possible significance of age-related changes in geometry to load distribution and

- the development of osteoarthritis. Clin Orthop Realt Res 1981;156-61.
8. Carrington JL. Aging bone and cartilage:cross-cutting issues. Biochem Biophys Res Comm 2005;18;328:700-8.
  9. Felson DT. The epidemiology of knee osteoarthritis: Results from the Framingham Study. Semin Arthritis Rheum 1990;20(3 suppl 1):42-50.
  10. Leardini G, Salaffi F, Caporali R, et al. Direct and indirect costs of osteoarthritis of the knee. Clin Exp Rheumatol 2004;22(6):699-706.
  11. Bullough PG. The role of joint architecture in the etiology of osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2004;12:2-9
  12. Carter DR, Beaupre GS, Wong M, et al. The mechanobiology of articular cartilage development and degeneration. Clin Orthop Relat Dis 2004;427 suppl:69-77.
  13. Jacobsson THL. Definitions of osteoarthritis in the knee and hand. Ann Rheum Dis 1996;55:656-658.
  14. Raiz LG. Pathogenesis of postmenopausal osteoporosis. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders 2001;2:5-12.
  15. Rogers J, Shepstone L, Dieppe P. Is osteoarthritis a systemic disorder of bone? Arthritis Rheum 2004;50:452-457.
  16. Felson DT, Neogi T. Osteoarthritis: Is it a disease of cartilage or of bone? Arthritis Rheum 2004;50(2):341-344.
  17. Dequeker J. Inverse Relationship of interface between osteoporosis and osteoarthritis. J Rheumatol 1997;24:795-8.
  18. Powell A, Teichtahl AJ, Wluka AE, et al. Obesity; a preventable risk factor for large joint osteoarthritis which may act through biomechanical factors. Br J Sports Med 2005;39(1):4-5.
  19. Barrera G, Bunout D, Gattas V, et al. A high body mass index protects against from neck osteoporosis. In Healthy Elderly Subjects. Nutrition 2004;20(9):769-71.
  20. Dequeker J, Johnell O. The Medos study group. Osteoarthritis protects against femoral neck fractures. Bone 1993;14:51.
  21. Nevitt M, Lane M, Scott J, et al. Radiographic osteoarthritis of the hip and bone mineral density. Arthritis Rheum 1995;38:907-16.

**YAZIŞMA ADRESİ**

Dr. Filiz SİVAS

Ankara Numune Eğitim Ve Araştırma Hastanesi,

1. FTR Kliniği

Samanpazarı / ANKARA

Tlf : 0312 310 30 30 / 3506

E-mail: filiz\_sivas@yahoo.com