

Spinal Deformite, Dorsal Kifoz ve Kemik Mineral Yoğunluğu

Spinal Deformity, Dorsal Kyphosis and Bone Mineral Density

Banu Kuran*

ÖZET

Omurga deformite indeksinin osteoporotik hastalarda, vertebral fraktürlerin sayısından çok daha iyi bir fonksiyonel gösterge olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada omurga deformitesi, dorsal kifoz ve kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla 40 postmenopozal hasta (yaşları $60,8 \pm 7,6$) incelendi. Lateral dorsal ve lumbosakral grafiler çekilerek Omurga Deformite İndeksi (ODİ) hesaplandı. Normal limitler 25 premenopozal hastaya grafi çektilerle bulundu. Dorsal kifoz (DK) açısı için Cobb's açısı kullanıldı. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) DEXA ile lomber omurga ve proksimal femurdan ölçüm yapılarak belirlendi. İstatistiksel analiz için Pearson's korelasyon ve Student's t testi kullanıldı. Dorsal kifoz açısı ile ODİ arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon bulunurken, ODİ ve DK açısı ile KMY (lomber omurga ve femur boynunda) arasında anlamlı ilişki yoktu ($p > 0,05$). Dorsal kifoz açısı 40 dereceden az olan hastalarda lomber omurga ve femur boynundan ölçülen KMY'nun t ve z skorları, 40 dereceden fazla olanlara göre daha yüksekti. Ancak sonuçlar istatistiksel olarak anlamsızdı.

Sonuç olarak omurgada deformitenin artışı ile DK'da artış, KMY'da azalma beklendiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, omurga deformite indeksi, kifoz

SUMMARY

It has been show that spine deformity index is a better indicator of the functional capacity of the osteoporotic patient than the number of vertebral fractures. In order to investigate the relation between spinal deformity, dorsal kyphosis and the bone mineral density, we undertook the following study. In 40 postmenopausal women (age $59,1 \pm 7$) spine deformity index (SDI) was calculated by lateral roentgenograms of the dorsal and lumbar spine. 25 subjects at premenopausal age were also x-rayed to find the normal limits. Dorsal kyphosis (DK) was measured by Cobb's angle. Bone mineral density (BMD) of the lumbar spine and proximal femur were measured by DEXA. Pearson's correlation coefficient and Student's t-test were used as statistical analysis.

The results show that there was a significant correlation between DK and SDI. BMD's at femoral neck and lumbar spine were not correlated with DK and SDI ($p > 0,05$). In patients with < 40 degrees of DK, BMD's of the two regions, t and z scores were higher than those with Cobb's angle > 40 degrees. The difference was not significant.

We conclude that as the spinal deformity increases, DK is expected to increase and BMD is expected to decrease.

Key Words: Osteoporosis, spinal deformity index, kyphosis

GİRİŞ

Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY) ölçüm metodlarının gelişmesi ile osteoporozlu (OP) veya riskli hastaların belirlenmesi, tanı ve takiplerinde değer-

li bilgiler elde edilmektedir. Ancak hastalığı değerlendirme ve terapötik yaklaşım için radyolojik ölçümler ve klinik değerlendirme birlikte yapılmalıdır (1,2,3). Grafi ile saptanan korpus yükseklik kaybı veya bel ağrısı gibi klinik belirtiler vertebral fraktü-

(*) Şişli Etfal Hastanesi Fizik Tedavi Kliniği

rün tanımlanmasında güçlü ilişkiye sahiptir. Ayrıca vertebral deformite ve düşük KMY, OP'un klinik özellikleri olduğu için günümüzde geçerli belirteçler olarak kabul görür (4). Spontan vertebral fraktürlerin OP'un ana klinik belirtisi olduğunun belirlenmesi ile omurganın lateral radyografilerinde osteoporotik değişikliklerin ciddiyetini tahmin etmek için korpus yüksekliklerinin tespitinin yanısıra pekçok kantitatif metod geliştirilmiştir (5). Minne ve arkadaşları tarafından geliştirilen "Omurga Deformite İndeksi" de (ODİ) osteoporotik fraktürlü hastaların tanı ve takibinde faydalı klinik bir metoddur (6).

Bu çalışmanın amacı; KMY ölçümü ile vertebral fraktür, dorsal kifoz ve ODİ arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmaya 48 ve 75 yaşları arasında 40 postmenopozal hasta ve yanısıra kontrol grubu olarak yaşları 25-35 arasında değişen 25 kadın alındı. Laboratuvar (tam kan sayımı, sedimentasyon, biyokimya, T3, T4, TSH, PTH, üriner Ca ve P) ve öykü değerlendirilerek metabolik kemik hastalığı ve inflamatuvar hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastaların T4-L4 arası lateral direkt grafileri çekildi. Her bir vertebraya 6 işaret noktası konarak ön, orta ve arka yükseklikler aynı radyolog tarafından ölçüldü. Her hasta için 39 değerlendirme yapıldı.

Vertebral korpus lezyonları; birincisi ODİ, ikincisi vertebranın ön ve orta yükseklik kaybının saptaanması ile 2 yolla değerlendirildi. Bir vertebranın ön veya orta yüksekliğinde arka yüksekliğe göre %20 azalma olması vertebral fraktür olarak kabul edildi. ODİ hesaplamada, hasta grubumuzda en az deforme olan vertebra olan T4 vertebra referans vertebra olarak seçildi. Her bir vertebranın ön, orta ve arka yükseklikleri T4'ün karşılık gelen yüksekliğine bölündü. Aynı hesaplamalar kontrol grubunda da yapıldı ve T4'e göre 3 yüksekliğin oran ortalamaları değerlendirildi. Postmenopozal gruptaki oran-

Tablo 2: Omurga deformite indeksi ile dorsal kifoz açıları arasındaki ilişki

		Dorsal Kifoz açısı	r	p
ODİ (ön)	1,32±0,97		0,48	<0,01
ODİ (orta)	0,65±0,66	34,9±8,7	0,6	<0,01
ODİ (arka)	1,29±0,94		0,44	<0,01

lar ile en düşük kontrol oranları arasındaki farkın toplamı ODİ olarak tanımlandı (4,6).

Kemik mineral yoğunluğu(KMY) DEXA ile lomber omurga ve proksimal femurdan ölçüldü. Dorsal kifoz (DK) ölçümünde ise Cobb's açısı kullanıldı (7). İstatistiksel hesaplamalarda Student's t testi ve Pearson korelasyon testi kullanıldı.

BULGULAR

Hasta grubunun yaş ortalaması 60,8±7,6, menopozda geçen süre ortalama 15±9 yıl olarak bulundu (Tablo1). DK'daki artışın ODİ'deki artışla beraber olup olmadığını incelemek için ön, orta ve arka ODİ değerinin ortalama 35 derece olan DK açısı ile ilişkisine bakıldığında pozitif yönde anlamlı korelasyon vardı, deformite skoru arttıkça DK da artıyordu (Tablo2). Bununla birlikte ODİ değeri daha yüksek olanlarda olmayanlara göre artmış kifoz açısının bulunup bulunmadığının incelenmesi için hastalar ODİ değerleri 2'nin üzerinde, 1-2 arasında ve 1'in altında olanlar şeklinde ayrıldığında ön ve arkada ODİ skoru yüksek olan hastaların DK açılarının da daha yüksek olduğu bulundu. Bu ilişki arka ODİ skoru ile yoktu (Tablo 3). Vertebral fraktür tanımlamasına göre %20 korpus yüksekliği kaybı olan hastalar incelendiğinde 25 hastada ön yükseklikte, 26 hastada orta yükseklikte kayıp vardı. Kırık olanlar ile olmayanların DK açısı karşılaştırıldığında kırıklı hastaların DK açısı daha yüksek çıkmakla beraber sonuç anlamlı değildi (Tablo 4). Aynı şekilde KMY irdelemesi yapıldığında ön yükseklikte kaybı olanlarda KMY ölçüm yapılan iki bölgede de düşüktü ama sonuç anlamlı değildi. Orta yükseklikte kaybı olanlarda ise KMY iki bölgede

Tablo 1: Hastaların özellikleri

	Min.- Max.	Ortalama
Yaş (yıl)	48-75	60,8±7,6
Menopoz süresi (yıl)	1-31	15±9
Boy (m)	1,49-1,701	1,58±6,5
Kilo (kg)	53-84	60,9±7,6

de anlamlı olarak düşüktü (Tablo 4). KMY ile ODİ ve DK arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla hastalar lomber ve femur boynu KMY z skoru -1'den az olanlar ve -1'in üzerinde olanlar olarak ayrıldı. So-

Tablo 3: Ön, orta ve arka yüksekliklerin ODİ ile dorsal kifoz açıları arasındaki ilişki

ÖN	ODİ<2	ODİ≥2	P
n	26	14	
ODİ	0,99±0,26	2,7±0,45	<0,01
DK	32,5±7,2	40,7±8	
ORTA	ODİ<1	1<ODİ<2	P
n	28	12	
ODİ	0,54±0,27	1,44±0,38	<0,05
DK	32,3±7,5	37,5±6,4	
ARKA	ODİ<2	ODİ≥2	P
n	28	12	
ODİ	0,95±0,4	2,8±0,55	>0,05
DK	35,1±8,5	38,3±9,7	

Tablo 4: Kırk lokalizasyonuna göre DK açısı arasındaki ilişki

	Önde kırık var	Önde kırık yok	p
n	25	15	
DK	38,2±9,5	32,3±7,9	=0,07
Lomber KMY	0,776±111	0,828±191	>0,05
Femur Boynu KMY	0,680±79,5	0,724±86	=0,06
	Ortada kırık var	Ortada kırık yok	p
n	26	14	
DK	37,8±8,9	33,1±8,3	=0,07
Lomber KMY	0,771±150	0,828±191	<0,05
Femur Boynu KMY	0,668±68,6	0,767±106	<0,01

Tablo 5: Lomber omurga ve femur boynunda z skoru <-1 ve ≥-1 olan hastalarda KMY, SDİ(ön,orta,arka) ve DK arasındaki fark

	Lomber	Omurga	p	Femur	Boynu	p
	<-1	≥-1		<-1	≥-1	
n	22	18	<0,05	19	21	
KMY(gr/cm2)	0,896±110	0,712±124	>0,05	0,743±69	0,640±53	<0,05
ODİ (ön)	1,5±1,1	1,26±0,9	>0,05	1,45±1,0	1,39±1,1	>0,05
ODİ (orta)	0,69±0,8	0,7±0,5	>0,05	0,78±0,7	0,76±0,74	>0,05
ODİ (arka)	1,33±0,8	1,54±1	>0,05	1,53±0,9	1,21±1,1	>0,05
DK	34,1±8,7	35,5±10	>0,05	33,6±6,6	37,4±8,9	>0,05

Tablo 6: Dorsal kifoz ve KMY arasındaki ilişki

	DK<40 derece	DK>40 derece	p
Lomber KMY	0,839±195	0,816±171	>0,05
Femur Boynu KMY	0,695±76	0,669±74	>0,05

nuçta KMY azaldıkça ODİ ve DK da artış izlenmiyordu (Tablo5). Bu sonucu desteklemek için hastalar DK derecelerine göre 2 gruba ayrıldı. DK açısı 40 dereceden fazla olan hastaların KMY, DK'u 40 dereceden az olanlara göre her iki ölçüm bölgesinde de daha düşüktü ama aradaki fark anlamlı değildi (Tablo 6).

TARTIŞMA

Osteoporotik vertebral fraktürler asemptomatik olabilmeleri, kalıcı deformiteye neden olabilmeleri nedeniyle diğer fraktür tiplerinden oldukça farklı özelliklere sahiptir. Bunun da ötesinde akut gelişen pekçok apendiküler veya aksiyel fraktürde ağrı ön planda olmasına rağmen osteoporotik fraktürlerde her zaman fraktür, deformite ve klinik semptomlar arasında ilişki bulunamayabilir (8). OP spinal deformasyona neden olan bir hastalık olarak değerlendirildiğinde radyografik olarak spi-

Tablo 7: Kırığın yeri ve KMY arasındaki ilişki

	Kamalaşma var	Kamalaşma yok	p	Ortada kırık var	Ortada kırık yok	p
n	25	15		21	16	
Lomber KMY	0,776±111	0,828±191	>0,05	0,771±150	0,828±191	<0,05
Fem Boynu KMY	0,680±79,5	0,724±86	0,06	0,668±68,6	0,767±106	<0,01

nal deformasyonun belirlenmesinde korpus yüksekliğini temel alan ODİ, kifoz açısını ölçen Cobb's açısı problemi kantifiye etmeye yarayan metodlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu iki metod farklı çıkış noktaları açısından kıyaslandığında bizim çalışmamızda aralarında pozitif yönde bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Özellikle ODİ ile ön ve orta yüksekliklerin ölçümü ile elde edilen değerlerin artmasıyla DK açısı da artmaktadır. Leidig-Bruckner ve arkadaşları yaptıkları çalışmada OP'a bağlı spinal deformitenin sadece ODİ ile değil klinik muayenelerle saptanır deformitelerle de değerlendirilmesi gerektiğini belirterek OP'lu hastaları kronik bel ağrılı hastalarla karşılaştırdıkları çalışmalarında OP'lu hastalarda ODİ'nin yanı sıra occiput-duvar mesafesi ve iliak krest-kot mesafesini de ölçmüşlerdir. Deformite parametrelerinin özellikle 2 veya daha fazla vertebral fraktürü olanlarda tek kırığı olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. ODİ'nin occiput-duvar mesafesi ile belirlenen DK'un iyi bir göstergesi olduğu ve düz grafilerle takip edilmesi mümkün olan bu iki parametrenin birbirleri ile anlamlı ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir (3). Yine bu çalışmada klinik deformite belirleyicileri ve ODİ skoru daha yüksek olanlarda bağımsızlık skorlarının daha kötü olduğu da bulunmuştur. Aynı şekilde vertebral deformite ile yaşam kalitesi arasında ters yönde ilişki olduğu pek çok çalışmada da gösterilmiştir (9,10,11,12,13). Leidig-Bruckner ve arkadaşlarına göre korpus yüksekliği manifest spinal OP'un klinik göstergesi olarak kabul edilir ve klinik pratikte şüpheli OP'lu hasta değerlendirmesinde önerilir. Çalışmada korpus yüksekliği ve SDİ arasında orta derecede anlamlı sonuç bulunmasına rağmen vertebral deformitenin radyolojik değerlendirmesinde objektif bir klinik ölçüm olduğu da belirtilmektedir(3). Black ve arkadaşları da özellikle yükseklik kaybı ve deformitenin çok yakın ilişki gösterdiğine ve geçerlilik aracı olarak en fazla potansiyele sahip gösterge olduğuna dikkat çekmişlerdir (4).

OP vertebral kırıklar kırıkların veya çökmelerin olduğu yere göre ön yükseklik kaybında kama, orta yükseklik kaybında bikonkav vertebra ismini almaktadır. Buna göre fraktürün yerine bağlı olarak DK açısında farklılık olup olmadığını incelemek için hastaları önde ve ortada yükseklik kaybı olan ve olmayan olarak 2'ye ayırdık. Yaptığımız karşılaştırmada her 2 bölge kırıklarında da DK'un daha fazla saptanmasına rağmen anlamlı bir farklılık olmadığını gördük. De Smet ve ark (14) da Cobb's açısının vertebral fraktür ile korele olmasına rağmen, fraktürü ve vertebral yükseklik deformasyonu olmayan hastalarda da anlamlı kifoz bulunabileceğini saptamışlardır. OP'lu hastalarda vücutta deformasyon, ağrı, fonksiyonel disabilite ve iyilik halinde bozulmanın sadece ölçülebilen fraktürlerle değil mikrofraktürlerin varlığı, imbalans, kas gerginliği, eklem ve ligaman irritasyonu ve intervertebral disklerin durumuyla ilişkili olduğu kabul edilmektedir (10,15). Dolayısıyla vertebral fraktürü olmayan hastalarda anlamlı kifoz bulunabileceği gibi ciddi radyolojik osteoporotik değişiklikler gösteren hastalarda dansitometrik olarak benzer kötülük görülebilebilir (1,14). Bizim çalışmamızda korpus orta yüksekliğinde azalma olan hastalardaki hem lomber hem de femur boynu KMY'de anlamlı azalma olması vertebral bikonkavitenin düşük KMY ile birlikteliği nedeniyle takip parametresi olarak kullanılmasında faydalı olduğunu düşündürmektedir. EVOS çalışmasında da benzer şekilde orta ve orta/ön yükseklik kayıplarının KMY ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur(16). Ancak bu anlamlı ilişkinin DK açılarında olmaması fraktür, deformite ilişkisinin her zaman birlikte gerçekleşmediğini desteklemektedir. Bu uyumsuzlukta fraktürün zamanı önemli bir etken olabilmektedir. Ölçülebilen iskelet deformasyonu fazla olsa bile yeni geçirilmiş kırık, eski ve benzer kırıklardan daha çok semptom verecektir ama iskelet deformasyonu göreceli olarak az bulunacaktır. Fraktürü olmayan hastalarda ise kifoz muhtemelen kas zayıflığı ve gerginliğe bağlı gelişecektir. Bu bulgular vertebral osteopo-

rozun kemik prezentasyonunun derecelendirmesinin, iskelet deformitesi ile açıklanamayacağı hipotezini desteklemektedir (3).

Bizim çalışmamızda da bu durumu destekleyen bulgu; hem lomber hem de femur boynunda KMY azalmasının DK ve ODİ skoru artışı ile sonuçlanmamasıdır. Bu sonuçlara karşıt olarak ODİ ile saptanan omurga deformitesinin, 37 osteoporotik kadın hastada distal önkol (SPA ile) ve lomber omurga (DPA ile) KMY ile ilişkisinin araştırıldığı çalışmada ODİ ile lomber omurga KMY arasında güçlü, distal önkol arasında daha az derecede anlamlı ilişki bulunmuştur(17). Bir başka çalışmada ise KMY, Cobb's açısı ile saptanan dorsal kifoz, ODİ ile saptanan vertebral fraktürlerin arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla osteoporotik 34 kadın hasta benzer yaşta sağlıklı kontrollerle karşılaştırılmıştır. Distal önkolun SPA, lomber omurganın OCT; kalkaneusun US ile değerlendirildiği bu çalışmada manifest OP'lu hasta grubunda hiçbir dansitometrik metodun omurgadaki osteoporotik değişikliklerin radyolojik ciddiyeti ile korelasyon göstermediği belirtilmiştir. Bu çalışmada ODİ değerleri radyolog tarafından teşhis konan fraktür sayısı ile anlamlı olarak korele bulunmuştur (1). Axial ve periferik BMD vertebral fraktürlü hastalarda düşük olarak bulunmasına rağmen, bu çalışmada ODİ ile saptanan spinal osteoporotik değişikliklerin radyolojik ciddiyeti ile dansitometrik yöntemler arasında korelasyon bulunmaması ODİ'nin axial iskeletteki osteoporotik değişikliğin ek bir parametresi olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (1,18). Yazarlar vertebral crush fraktürlü hastalarda vertebral korpuslarda kırık alanının altında mikrofraktürler veya statik yüklenmedeki değişikliklerden kaynaklanan olası kemik modelling prosesleri gibi yapısal değişiklikler meydana geliyor olabildiğini, vertebral yapıdaki bu değişiklikler de ODİ gibi morfometrik veriler henüz etkilenmemişken dansitometrik verilerde yanlış pozitifliğe neden olabileceğini belirtmekte ve ODİ gibi kantitatif radyolojik metodların dansitometriye ek olarak uygulanmasının tedavi, hastalık seyrinin izlenmesi ve derecelendirilmesi açısından faydalı olacağını bildirmektedirler (1).

Sonuç olarak; spinal deformitenin belirlenmesinde ODİ ve DK açısı birbiri ile korele olan saptanması kolay parametrelerdir. DK ile KMY arasında ilişki bulunmazken orta yükseklik azalması ile

KMY arasında ilişki olması bikonkav vertebranın OP'da önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ancak deformasyon ile KMY arasında uyumsuzluk olması bu parametrelerin tanıdan çok takipte faydalı olduğunu düşündürmektedir. Tedavi başlanmasında altın standart olarak kabul edilen KMY ölçümleri ön planda tutulmakla beraber OP'un spinal deformite ile seyretmesi nedeniyle takipte basit radyolojik yöntemler olan ODİ veya Cobb's açısının kullanılmasının uygun olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Hui SL, Slemende CW, Johnston CC: Age and bone mass as predictors of fractures in a prospective study. *J Clin Invest* 1988; 81: 1804-9.
2. Ross PD, Wasnich RD, Vogel JM: Detection of prefracture spinal osteoporosis using bone mineral absorptiometry. *J Bone Miner Res* 1988; 3: 1-11.
3. Leidig-Bruckner G, Minne HW, Schlaich C, et al: Clinical grading of spinal osteoporosis: Quality of life components and spinal deformity in women with chronic low back pain and women with vertebral osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1997; 12(4): 663-75.
4. Black DM, Palermo L, Nevitt MC et al: Defining incident vertebral deformity: A prospective comparison of several approaches. *J Bone Miner Res* 1999; 14(1): 90-101.
5. Hedlund LR, Gallagher JC, Meeger C, et al: Change in vertebral shape in osteoporosis. *Calcif Tis Int* 1989; 44: 168-72.
6. Minne HW, Leidig G, Wuster C et al: A newly developed spine deformity index (SDI) to quantitate vertebral crush fractures in patients with osteoporosis. *Bone Miner* 1988; 3(4): 335, 49.
7. Edmonson AS: Scoliosis. In: *Campbell's Operative Orthopaedics (Chapter 71)*. Ed: Crenshaw AH, The C.V.Mosby Company, Washington. 1987: 3167-36.
8. Nelson DA, Kleerekoper M: What is a Vertebral Fracture? In: *Osteoporosis (Chapter 28)* Ed: Marcus R, Feldman D, Kelsey J. Academic Press, California. 1996; 613-21.
9. Ross PD, Ettinger B, Davis JW, et al: Evaluation of adverse health outcomes associated with vertebral fractures. *Osteo Int*; 1991; 1:134-40.
10. Ettinger B, Black DM, Nevitt MC, et al: Contribution of vertebral deformities to chronic pain and disability. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 449-56.

11. Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, et al: Quality of life issues in women with vertebral fractures due to osteoporosis. *Arth Rheum* 1993; 36: 750-6.
12. Leidig G, Minne HW, Sauer P, et al: A study of complaints and their relation to vertebral destruction in patients with osteoporosis. *Bone Miner* 1990; 8:217-29.
13. Leidig G, Minne HW, Sauer P, et al: A study of complaints and their relation to vertebral destruction in patients with osteoporosis. *Bone and Miner* 1990, 8:217-29.
14. De Smet AA, Robinson GR, Johnson EB, et al: Spinal compression fractures in osteoporotic women. *Radiology* 1988; 166: 497-500.
15. Ettinger B, Black DM, Palermo L, et al: Kyphosis in older women and its relation to back pain, disability and osteopenia: The study of osteoporotic fractures. *Osteo Int* 1994; 4: 55-60.
16. Lunt M, Felsenberg D, Reeve J, et al: Bone density variation and its effects on risk of vertebral deformity in men and women studied in thirteen European centers: The EVOS Study. *J Bone Miner Res* 1997; 12(11): 1883-94.
17. Sogaard CH, Hermann AP, Hasling C, et al: Spine deformity index in osteoporotic women: relations to forearm and vertebral bone mineral measurements and to iliac crest ash density. *Osteo Int* 1994; 4(4): 211-9.
18. Nordin BEC, Wishart JM, Horowitz M, et al: The relation between forearm and vertebral mineral density and fractures in postmenopausal women. *Bone Miner* 1988; 5: 21-33.