

Tc 99m-MDP nin kemik mineral yoğunluğu değerlerine etkisi

Mustafa Yıldız *, Ekrem Çiçek **, S. Süreyya Çerçi*, Harun Süslü*, Meltem Özbek*

*Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta

**Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, Isparta

Özet

Bu çalışmanın amacı, Tc99m-MDP (teknesyum 99m-metilendifosfonat) görüntüleme dozunun, Dual enerji X-ışını absorpsiyometre (DEXA) yöntemi ile belirlenen kemik mineral yoğunluğu (KMY) değerleri üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır. 20 hastada (12 erkek, 8 kadın) lomber vertebra ve proksimal femur KMY ölçümleri Norland XR-46 kemik dansitometresi ile yapıldı. KMY ölçümleri Tc 99m-MDP enjeksiyonundan hemen önce ve 3 saat sonra yapıldı. Bu çalışmada kemik sintigrafisi sonrası lomber vertebra, femur boynu, femur trokanter ve Wards alanı KMY değerlerinde anlamlı fark bulunamadı (p=0.685, p=0.783, p=0.413 ve p=0.332, sırasıyla).

Anahtar kelimeler: Kemik mineral yoğunluğu, kemik sintigrafisi, dexa.

Abstract

The effect of Tc 99m-MDP on bone mineral density

The aim of this study is to investigate the effect of a diagnostic dose of Tc 99m-MDP on bone mineral density (BMD) measurement by Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA). The lumbar spine and proximal femur bone mineral densities were measured in 20 patients (12 male, 8 female) using Norland XR-46 bone densitometer. BMD estimations were made prior and 3 h after injection of Tc 99m-MDP. We did not find any significant change in BMD of the lumbar spine, femur neck, femur trochanter and Ward's area after bone scintigraphy (p=0.685, p=0.783, p=0.413 ve p=0.332, respectively).

Key words: Bone mineral density, bone scintigraphy, dexa.

Giriş

Osteoporoz kemik kütlelerinde kayıp, kemik mineral yoğunluğunda azalma ve kemiklerde kolay kırılma ile karakterize önemli bir metabolik kemik hastalığıdır (1). Osteoporozun yaşlı popülasyonun en yaygın hastalığı olduğu sanılmaktadır (2). Kemik mineral yoğunluğu (KMY) kırık riskini ortaya koyan en temel ölçütlerden birisidir. Dual enerji X-ışını absorpsiyometre (DEXA), kemik mineral yoğunluğunu belirlemede en doğru ve kesin bir yöntem olduğu için yaygın şekilde osteopeni ve/veya osteoporoz tanısında, fraktür riskini belirlemede ve tedavinin takibinde kullanılmaktadır (3). Kemik sintigrafisinde, kullanılan radyoizotopun [yaklaşık 20 mCi Tc 99m-MDP (Teknesyum 99m-metilendifosfonat) kullanılır] 140 keV enerjili gama ışınları ile görüntüleme yapılır. DEXA çekimlerinde ise iki farklı enerjide X-ışınları kullanılır. Gama ve X-ışınları elektromanyetik dalga özelliğinde oldukları için deteksiyonu etkilemeleri beklenir (4). Üretici

firmalar genellikle radyoizotoplu görüntüleme işleminden sonra yapılacak kemik mineral yoğunluğu ölçümünün birkaç gün ertelenmesini tavsiye ederler. Kemik sintigrafisi, belirtilen hasta gruplarında çeşitli endikasyonlarla sıklıkla başvurulan bir tanı yöntemidir. Osteoporotik hastalarda radyofarmasötiklerin kemiklerdeki tutulum azlığına bağlı olarak kemikler iyi seçilemez yada hastalığa sekonder patolojik bulgular ayırıcı tanıyı zorlaştırmaktadır (5). Bu durumda kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılarak sintigrafik yorum kolaylaştırılabilir. Bu çalışmada kemik sintigrafisi yapılan hastalara yakın zamanda KMY ölçümünün yapıp yapılamayacağı araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na tüm vücut kemik sintigrafisi için başvuran, 21 – 60 (37 ± 14) yaşları arasındaki 12 erkek, 8 kadın toplam 20 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalarda radyoaktif madde verilmeden önce Norland XR-46 marka DEXA cihazı ile lomber vertebra (L2-L4) ve proksimal femur KMY ölçümleri yapıldı. KMY ölçümünde Norland XR-46 DEXA

Yazışma Adresi: Doç. Dr. Mustafa Yıldız
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp AD 32260 İSPARTA
Tel: 0 246 2112615
Email: yildiz@med.sdu.edu.tr

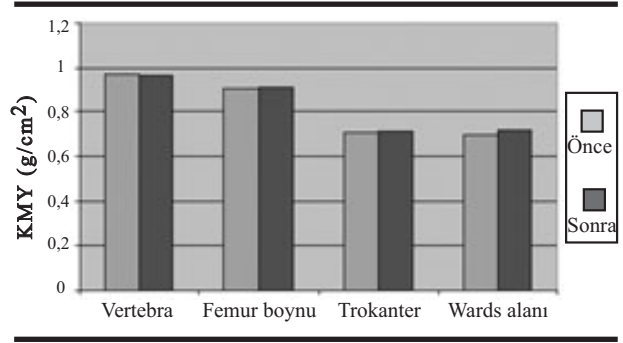
cihazında 46.8 ve 80 keV düzeyinde X-ışınları kullanılmaktadır. Hastalara 20 mCi (740 MBq) Tc-99m-MDP intravenöz olarak verildikten 3 saat sonra Siemens E-Cam Variable çift dedektörlü cihazda düşük enerjili yüksek rezolusyonlu kolimatörler kullanılarak tüm vücut kemik sintigrafisi çekildi. Lomber vertebra ve proksimal femur bölgesinde anormal tutulum izlenen hastalar çalışma grubundan çıkarıldı. Sintigrafi çekildikten hemen sonra seçilen 20 hastanın lomber ve proksimal femur KMY leri aynı teknisyen tarafından tekrar ölçüldü. Anabilim Dalımızdaki Norland XR-46 cihazının KMY değerlerinde tutarlılık için değişiklik katsayısı lomber vertebra için %1, femur boynu için %1.2 dir. Sintigrafi çekiminden önce ve sonra elde edilen KMY değerleri Paired Student-t testi ile karşılaştırıldı.

Bulgular

Tablo 1. de sintigrafi öncesi ve sonrası KMY değerleri verilmiştir. Lomber L2-L4 vertebra KMY değerleri, radyofarmasötik verilmeden önce $0,9650 \pm 0,063 \text{ gr/cm}^2$, sintigrafi çekiminden sonra $0,9601 \pm 0,067 \text{ gr/cm}^2$ bulundu. Femur boynu ölçümlerinde radyofarmasötik verilmeden önceki KMY değerleri $0,9072 \pm 0,154 \text{ gr/cm}^2$, sintigrafi çekiminden sonra $0,9116 \pm 0,180 \text{ gr/cm}^2$ bulundu. Lomber L2-L4 vertebra ve femur boynu KMY değerleri radyofarmasötik verilince anlamlı olarak değişmemektedir ($p= 0,685$, $p= 0,753$, sırasıyla). Ayrıca radyofarmasötik verilmeden önce ve sintigrafi çekiminden sonra elde edilen KMY değerleri, proksimal femur trokanter bölgesi için sırasıyla $0,7093 \pm 0,125 \text{ gr/cm}^2$ ve $0,7163 \pm 0,111 \text{ gr/cm}^2$ bulundu ($p= 0,413$). Proksimal femur Ward's alanı KMY değerlerinde de iki ölçüm arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p= 0,332$). Wards alanı KMY değerleri radyofarmasötik verilmeden önce $0,6967 \pm 0,193 \text{ gr/cm}^2$ bulunurken, sintigrafi çekimi sonrası $0,7173 \pm 0,212 \text{ gr/cm}^2$ bulundu. Şekil 1 de radyofarmasötik verilmeden önce ve sintigrafi çekiminden sonra elde edilen KMY grafiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Tablo1. Tüm vücut kemik sintigrafisi yapılan hastalarda sintigrafi öncesi ve sonrası KMY değerleri

| | Sintigrafi öncesi KMY (g/cm^2) | Sintigrafi sonrası KMY (g/cm^2) | P |
|------------------|---|--|-------|
| Vertebra (L2-L4) | $0,9650 \pm 0,063$ | $0,9601 \pm 0,067$ | 0,685 |
| Femur boynu | $0,9072 \pm 0,154$ | $0,9116 \pm 0,180$ | 0,753 |
| Femur trokanter | $0,7093 \pm 0,125$ | $0,7163 \pm 0,111$ | 0,413 |
| Wards alanı | $0,6967 \pm 0,193$ | $0,7173 \pm 0,212$ | 0,332 |



Şekil 1. Radyofarmasötik injeksiyonundan önce ve sintigrafiden sonra elde edilen KMY değerleri

Tartışma

DEXA çekim süresinin kısalığı, düşük radyasyon dozu ve ölçümlerin hassas olması sebebiyle kemik mineral yoğunluğu ölçümünde en sık kullanılan tekniktir. Üretici firmalar genellikle radyoizotoplu görüntüleme işleminden sonra yapılacak kemik mineral yoğunluğu ölçümünün birkaç gün ertelenmesini tavsiye ederler. Norland XR-46 cihazında da DEXA çekimlerinin, sintigrafik çekimde kullanılan radyoizotopun 10 fiziksel yarı ömür zaman sonra yapılması önerilmektedir (6). Bu düşünce Gadolinyum-153 ün radyonüklid kaynak olarak kullanıldığı çift foton absorpsiyometri (dual photon absorptiometry=DPA) kullanarak yapılan kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinde geçerli olabilir. DPA cihazları ile modern DEXA cihazlarındaki foton akımı arasında fark olabilir.

Yaygın olarak kullanılan DEXA cihazlarında 30 keV ile 100 keV arasında X-ışınları kullanılmaktadır. Norland cihazlarında 46.8 ve 80 keV, Hologic cihazlarında 44 ve 100 keV, Lunar cihazlarında 38 ve 70 keV enerji seviyesinde dual X-ışınları ile KMY ölçümleri yapılmaktadır. DEXA cihazlarında, dual X-ışınlarının deteksiyonu için kullanılan Sodyum İyodür (NaI) kristallerinin (Norland XR-46 cihazında 7 mm kalınlığında yüksek enerji ve 3 mm kalınlığında düşük enerji kristalleri mevcuttur) dual X-ışınlarının yanı sıra teknesyum 99m'in gama ışınının 140 keV lik enerjisi ve compton saçılım alanı ile de etkileşmesi beklenir.

Rosenthal (7) 15 hastada 740 MBq Tc 99m-MDP enjeksiyonundan 2 saat sonraki KMY değerlerini Lunar DPX sistemi kullanarak ölçmüş ve kemik mineral yoğunluğunun basal değere göre anlamlı olarak azaldığını rapor etmiştir.

Mueller ve O'Connor (8), Tc 99m de içeren dört farklı radyoizotop kullanarak in vitro bir deney yapmışlar. Bu deneyde kemik mineral yoğunluğu

ölçümlerini Hologic QDR 4500 ve Lunar Prodigy cihazları ile yapmışlar. Hologic cihazı ile yapılan ölçümlerde bir fark bulamadıklarını ancak Lunar cihazı ile yapılan ölçümlerde, Tc 99m in aktivitesi artarken kemik mineral yoğunluğu değerlerinin azaldığını gözlemlemişler.

Campbell ve arkadaşları (9), Hologic QDR 4500 cihazı ile Tc 99m verildikten sonra yaptıkları ölçümlerde anlamlı bir fark görememişlerdir ve bulgularını cihazlarındaki dizayn ile açıklamışlardır. Aynı cihaz ile benzer sonuçları Demir ve arkadaşları (10) daha önce yaptıkları çalışmada elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda KMY değerlerinin Tc 99m-MDP enjeksiyonu ile değişmediği saptanmıştır. Bu bulgu Norland XR-46 cihazında kaynaktan gelen foton akımının, hastaya verilen radyofarmasötikten gelen foton akımından etkilenmeyecek şekilde iyi dedekte edildiğini düşündürmektedir. Bu sonuca göre, gerektiğinde kemik sintigrafisi raporları yorumlanırken kemik mineral yoğunluğu ölçümü aynı gün içinde yapılabilir.

Kaynaklar

1. Eryavuz-Sarıdoğan M. Osteoporozun tanımı ve sınıflaması. In:Gökçe-Kutsal Y.(ed) Modern Tıp Seminerleri: 19. Osteoporoz. Ankara, Güneş Kitabevi, 2001;1-5.
2. Raisz LG, Prestwood KM. Epidemiology and pathogenesis of osteoporosis. Clin Cornerstone 2000;2(6):1-10
3. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 2002; 359:1929-36.
4. Sorenson JA, Phelps ME. Physics in nuclear medicine. Second ed. Grune & Stratton, Inc. 1987; 262-76.
5. Wilson MA. Musculoskeletal System. In: Wilson MA. (ed) Textbook of Nuclear Medicine. New York, Lippincott-Raven, 1998; 3-33.
6. Norland XR-46 X-Ray Bone Densitometer. Operator's Guide, 2000.
7. Rosenthal L, Estimation of the effect of a preinjection of Tc-99m MDP on lumbar spine bone mineral density determinations. Clin Nucl Med, 1992;17:195
8. Mueller B, O'Connor MK. Effects of Radioisotopes on the Accuracy of Dual Energy X-ray Absorptiometry for Bone Densitometry. J Clin Densitom, 2002;5:283.
9. Campbell A, McCarthy M, Blake M, Roff G. Effect of 99mTc-MDP administration on dual-energy X-ray absorptiometry bone mineral density measurements. J Clin Densitom. 2005;8(1):14-7.
10. Demir M, Özmen Ö, Uslu İ. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümlerine 99mTc Tüm Vücut Kemik Aktivitesinin Etkileri. Cerrahpaşa Tıp Dergisi. 2000;31(4).196-201.