



KAS İSKELET SİSTEMİNDE METASTAZ TARAMASINDA KEMİK
SİNTİGRAFİSİ İLE TÜM VÜCUT MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEMENİN KARŞILAŞTIRILMASI

Comparison of Conventional Bone Scintigraphy
and Whole-Body Magnetic Resonance Imaging for the Detection
of Musculoskeletal System Metastases

¹ Meral Topaloğlu

¹ Beşir Erdoğan

² Melih Engin Erkan

¹ Ramazan Büyükkaya

¹ Halit Beşir

¹ Burhan Yazıcı

³ Mustafa Özşahin

¹ Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce

² Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Düzce

³ Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Düzce

Submitted/Başvuru tarihi:

21.03.2013

Accepted/Kabul tarihi:

16.07.2013

Registration/Kayıt no:

13.03.285

Corresponding Address /
Yazışma Adresi:

Beşir Erdoğan

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı,
Konuralp/DÜZCE

Tel: 0380 5421390

E-posta:
besirerdogmus@yahoo.com

© 2012 Düzce Medical Journal
e-ISSN 1307- 671X
www.tipdergi.duzce.edu.tr
duzcetipdergisi@duzce.edu.tr

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, bilinen primer malignitesi olup, kemik metastazı bulunan olgularda tüm vücut magnetik rezonans görüntüleme ile konvansiyonel kemik sintigrafi bulgularının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: 34 olgu retrospektif ve prospektif olarak incelenmiştir. Tüm vücut magnetik rezonans görüntüleme ile kemik sintigrafisinin, kemik metastazlarını saptamadaki duyarlılık, özgüllük ve uyumları incelenmiştir.

Bulgular: Tüm vücut magnetik rezonans görüntüleme, kemik sintigrafisine oranla metastaz saptamada daha yüksek bir duyarlılığa sahiptir.

Sonuç: Kemik metastazının taranmasında tüm vücut magnetik rezonans görüntüleme yöntemi, kemik sintigrafisine alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Tüm vücut MR, metastaz, malign tümör, metastaz taraması, kemik sintigrafisi.

ABSTRACT

Purpose: In this study, the aim is to compare the findings of conventional bone scintigraphy and whole-body magnetic resonance imaging for the known primary malignancy in patients with bone metastases.

Methods: 34 patients were studied with retrospectively and prospectively. The detection sensitivity, specificity and adaptation of bone metastases were examined with whole-body magnetic resonance imaging and bone scintigraphy.

Results: Whole-body magnetic resonance imaging has a higher sensitivity than bone scintigraphy for the detection of metastases.

Conclusion: Whole-body magnetic resonance imaging can be used for bone metastases for screening as an alternative imaging modality.

Key words: Whole body MRI, metastasis, malign tumors, metastasis screening, bone scintigraphy.

GİRİŞ

Birçok primer tümörün ilk başvuru sırasında metastazları mevcuttur. İskelet sistemi, metastatik hastalıkların sık görüldüğü bir bölgedir (1). Özellikle prostat ve meme kanserlerinde kemik metastazı %70'in üzerinde görülmektedir. Ayrıca akciğer, tiroid ve renal hücreli kanserlerde de kemik metastazı oranı %40'lara çıkmakta ve bu tümörlerin sık görülmesi nedeniyle kemik metastazları önemli hale gelmektedir. Kemik metastazlarının gösterilmesi hastalardaki tedavi protokolünü de değiştirmektedir (2).

Kemik metastaz taramasında yaygın kullanılan yöntemler radyografik iskelet tarama, PET ve kemik sintigrafisidir. Ancak bu yöntemlerin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Konvansiyonel radyografide kemik lezyonunun görüntülenmesi için en az 1cm çaplı ve mineral içeriğinde %50'den fazla azalma olmalıdır (2). Ayrıca lumbal vertebra ve pelvis grafilerinde gaz süperpozisyonu da değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır (3). Kemik sintigrafisi ise duyarlılığı yüksek, özgüllüğü düşük bir yöntem olup, tamamen litik lezyonlarda bulgu vermemektedir. İyonizan radyasyona maruz kalınması yanında, dejeneratif hastalıklarda ve iyileşen kırıklarda da aktivite tutulumu izlenmekte ve her zaman metastazlardan ayırımı yapılamamaktadır (4).

Tüm vücut magnetik rezonans görüntüleme (MRG), osteoblastik metastazların tanısı yanında, sintigrafi ile gösterilemeyen litik lezyonları ve en önemlisi kırık olmayan hastalarda reaktif benign skleroz ile tümör doku ayırımı yapabilir (4, 5). Tüm vücut MRG öncelikle organ metastazlarının belirlenmesi ve evrelemesi için geliştirilmiş bir yöntemdir. Kemik metastaz taramasında rutinde kullanılan görüntüleme yöntemlerinin bazı dezavantajlarının olması ve iyonizan radyasyon içermesi nedeni ile günümüzde çalışmalar tüm vücut MRG üzerinde yoğunlaşmaktadır (6).

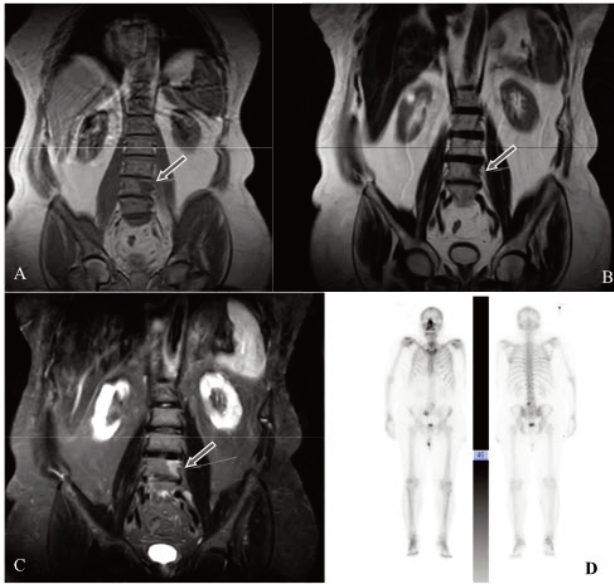
Bu çalışmada; primer maligniteleri bulunan ve metastaz taraması için kemik sintigrafisi yapılan olgularda tüm vücut MRG yöntemi ile sintigrafi yöntemlerinin duyarlılıklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2011 - Mayıs 2012 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine tedavi, takip ve tetkik nedeniyle başvuran 34 hasta üzerinde retrospektif ve prospektif inceleme yapılmıştır. Tüm vücut MR görüntüleme ile kemik sintigrafisinin kemik metastazlarını saptamadaki duyarlılık, özgülük ve uyumları incelendi. Değerlendirmelerde khi-kare testi ve kapa katsayıları kullanıldı.

İncelenme kapsamındaki tüm hastaların klinik ve patolojik olarak tanı konmuş primer maligniteleri mevcut olup; bunların 2'si akciğer , 2'si meme , 2'si beyin , 28'i de prostat kanseri idi. Hastaların tamamına önce tüm vücut kemik sintigrafisi daha sonra tüm vücut MRG yapılmıştır. Saptanan tüm kemik lezyonları malign olma olasılığına göre kesin negatif, kesin pozitif, olasılıklı pozitif ve olasılıklı negatif olarak sınıflandırıldı.

MR görüntüleme 1,5 Tesla Hitachi Echelon görüntüleme sisteminde aynı araştırma görevlisi ve radyoloji teknisyeni tarafından gerçekleştirildi. Hareketli masa tekniği ile baştan ayak uçlarına kadar tüm vücudun görüntüleri Tr body coil kullanılarak 7 ardışık bölgenin taranması ile elde edildi. Supin pozisyonda baş içeride magnete giren hastada sırasıyla baş ve boyun, toraks, abdomen, pelvis ve 3 bölümde alt ekstremiteler tarandı. Üst ekstremiteler vücudun yanında yer alarak, toraks, abdomen ve



Resim 1: Örnek Olgu; 67 yaşında prostat kanseri tanısı alan erkek hastada Resim D'de L4 vertebra sol spierior köşede primer hşatalığın kemik metastazı ile uyumlu olailecek aktivite tutulumu olarak değerlendirilen alan sırasıyla T1AG (A), T2AG (B) hipointens görünümde STIR incelemede Hiperintens (C) sklerotik kemik metastazı ile uyumlu olarak izlenmektedir.

Tablo 1: Bulguların hasta sayısı ve incelenen bölgelere göre dağılımı.

	Olasılıklı Pozitif		Olasılıklı Negatif		Kesin Pozitif		Kesin Negatif		Toplam Hasta/Bölge	
	Hasta Sayısı	Bölge Sayısı	Hasta Sayısı	Bölge Dağılımı	Hasta Sayısı	Bölge Dağılımı	Hasta Sayısı	Bölge Dağılımı	Hasta Sayısı	Bölge Dağılımı
MRG	3	6	3	4	8	47	20	111	34	168
Sintigrafi	14	57	1	6	7	55	12	50	34	168

pelvis kesitleri ile birlikte görüntüledi. Görüntüleme boyunca aynı FOV kullanıldı ve tüm görüntüler aynı planda ve aynı boyutta elde edildi. Hastaların hepsinde koronal STIR (TR/TE 5852/81.2, TI 150 msec, Nex 2, FOV 50x50 mm, matrix 256x224, kesit kalınlığı/kesit aralığı 8/3mm), koronal T1 ağırlıklı (TR/TE 71/1.4, Nex 1, FOV 50x50 mm, matrix 180x180, kesit kalınlığı/kesit aralığı 9/2 mm), koronal T2 ağırlıklı (TR/TE 2200/120, Nex 1, FOV 50x50 mm, matrix 288x224, kesit kalınlığı/kesit aralığı 9/3 mm) sekanslar alındı .

T1 ağırlıklı incelemelerde hipointens, T2 ağırlıklı incelemelerde hiperintens ve STIR'de hiperintens olarak izlenen alanlar potansiyel metastatik odaklar olarak yorumlandı. MR görüntülemesinde metastatik odak olarak saptanan lezyonların; sinyal özelliği, hangi kemikte yerleştiiği, boyutu, fokal yada diffüz oluşu, komşu yumuşak dokulara yayılıp yayılmadığı değerlendirildi. Elde olunan bulgular hastalara ait yakın zamanlı sintigrafi tetkikleri ile karşılaştırıldı. Her iki inceleme birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiş olup iki yöntemin karşılaştırılması değerlendirmeler tamamlandıktan sonra yapılmıştır. Ayrıca sintigrafide potansiyel metastaz olarak düşünölen odağın T1, T2 ağırlıklı, STIR sekanslarda görünebilirliği kaydedildi ve yeni odak varlığı tespit edildi.

BULGULAR

34 hastanın 2'si kadın 32'si erkekti. Hastaların yaşları 43-81 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 69.8 idi.

Tüm vücut MR ile 34 hastanın 20'si kesin negatif, 8 hasta kesin pozitif, 3 hasta olasılıklı pozitif ve 3 hasta olasılıklı negatif olarak değerlendirildi. Olasılıklı pozitif olarak kabul edilen lezyonlardan 2'si ekstremiteler yerleşimli 1'i vertebra yerleşimli fokal lezyonlar olarak izlendi. Olasılıklı negatif olarak değerlendirilen lezyonlardan 2'si kemiklerin eklem yüzlerine bakan alanlarda diffüz heterojen sinyal özelliğinde alanlar ve 1'i vertebra korpusunda fokal lezyon olarak izlendi. Metastatik lezyonların 13'ü vertebralarda, 10'u pelvik kemiklerde, 3'ü kotalarda, 6'si ekstremitelerde, 9'u sakrumda izlendi. İki hastada kemik metastazına yumuşak doku kitlesi eşlik etmekteydi. 1 hastada mevcut metastazları dışında ek yeni bir odak saptandı. 1 hastada kemik sintigrafisinde olasılıklı pozitif olarak değerlendirilen alan MRG'de encondrom olarak saptanmış olup, 1 hastada iliak vasküler yapılar trasesi boyunca patolojik boyut ve görünümde konglomere lenf nodları izlenmiştir (Tablo1).

Kemik sintigrafisi ile 34 hastanın 12'si kesin negatif, 7 hasta kesin pozitif, 1 hasta olasılıklı negatif, 14 hasta olasılıklı pozitif olarak sınıflandırılmıştır. Tüm vücut MRG'de olasılıklı pozitif olarak değerlendirilen 3 hastanın kemik sintigrafisi sonuçlarında 1 hasta kesinlikle pozitif, 1 hasta kesinlikle negatif, 1 hasta olasılıklı pozitif olarak değerlendirilmiştir. Tüm vücut MRG'de olasılıklı negatif olarak değerlendirilen 3 hastadan 1'i kemik sintigrafisinde olasılıklı negatif, 2'si olasılıklı negatif olarak değerlendirilmiştir. Tüm vücut MRG'de kesin pozitif olarak değerlendirilen 8 hastadan 5'i kemik sintigrafisinde kesin pozitif, 3'ü olasılıklı pozitif olarak değerlendirildi. Tüm vücut MRG'de kesin negatif olarak değerlendirilen 20 hastadan 11'i kemik sintigrafisinde kesin negatif, 1'i kesin pozitif, 8'i olasılıklı pozitif olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgulara göre kemik sintigrafisinin

Tablo 2: Anatomik varyasyonlara eşlik eden sintüs mukozal lezyonlarının dağılımı.

Sekanslar	Saptanan Metastatik Odak Sayısı	Toplam Metastatik Odak Sayısı
STIR	57	57
T1	45	57
T2	53	57

duyarlılığı 5/8, özgülüğü 11/20 olarak saptanmıştır (Tablo 2,3). Tüm vücut MRG ile tüm vücut kemik sintigrafisi arasında hasta sonuçları karşılaştırıldığında orta derecede (%66.3) bir uyum saptanmıştır.

Tüm vücut MRG'de kesin pozitif bölge sayısı olasılıklı negatif ve olasılıklı pozitif olan bölgelere göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Aynı sonuçlar T1 ve T2 ve STIR sekansları için de geçerlidir. Tüm vücut MRG'de tüm metastatik odakların görünebilirliği her sekans için ayrı ayrı değerlendirildiğinde; STIR sekansı ile tüm metastatik odaklar gösterilmiştir. Tüm vücut MRG ve kemik sintigrafisi metastaz saptanan bölgeler açısından karşılaştırıldığında kostalar, skapula ve kafatası gibi kısmi hacim etkisine daha fazla maruz kalan küçük kemiklerde Tüm vücut MRG'nin duyarlılığı düşük bulunmuştu. Tüm vücut MRG'de saptanan metastatik odaklar unifokal, multifokal, diffüz olarak sınıflandırıldığında multifokal ve diffüz odakların sayısı unifokal olanlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

TARTIŞMA

Kemik metastazlarının saptanmasında genellikle konvansiyonel radyografi, BT, MRG, PET ve sintigrafisi gibi yöntemler kullanılmaktadır (7,8). Bu yöntemler belli avantaj ve dezavantaj içermektedir. Yönteme bağlı olmakla birlikte evreleme teknikleri hem zaman alıcı hem de oldukça pahalıdır. Aynı zamanda bu hastaların tedavi sonrası belli aralıklarla kontrol amaçlı yapılan tetkikleri yenilenmektedir. Özellikle çocuklar bu nedenle iyonizan radyasyona maruz kalmaktadır. Tüm vücut MRG bu amaçla öncelikle organ metastazlarını belirlemek ve evreleme yapabilmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir (6,9).

Tüm vücut MRG ile kostalar, skapula ve kafatası gibi kısmi hacim etkisine daha fazla maruz kalan küçük kemiklerde sintigrafisi ile karşılaştırıldığında duyarlılık düşüktür ancak MRG'nin omurga ve pelvisteki metastazların değerlendirmesinde iskelet sintigrafisine daha sensitif olduğunu kanıtlamıştır (5). Çalışmamızda da benzer şekilde 6 hastada kranium, skapula, orbita, klavikula, maksilla ve zigomatik kemiklerde fokal odaklardaki metastazlar tüm vücut MR ile değerlendirilemedi. Çalışmamızda en yüksek metastaz sıklığı vertebra, sakrum, kemik pelviste saptandı.

Thomas C. ve ark. 2004 yılında primer malignitesi bulunan 51 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada MRG, kemik sintigrafisi ve BT sonuçları karşılaştırıldığında hepatik ve kemik metastazlarını saptamada MRG daha duyarlı bulunmuştur (10). Çalışmamızda ise 34 hastanın 14'ünde toplam 57 bölgede, sintigrafisi ile 34 hastanın 22'sinde toplam 118 bölgede metastatik odak tespit edildi.

Mazumdar ve ark. 2002 yılında 7 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada tüm vücut MRG ve kemik sintigrafisi sonuçları karşılaştırılmıştır. Tüm vücut turbo STIR MR görüntülemenin kemik metastazların saptanmasında duyarlılığı %100 olarak bulmuştur (11). Lauenstein ve ark. yaptıkları çalışmada T1AG ve STIR sekansı karşılaştırılmış olup STIR incelemenin kemik metastazlarının saptanmasında duyarlılığının yüksek olduğu belirtilmiştir (4). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak turbo STIR sekansı T1, T2 ağırlıklı sekanslardan duyarlı bulunmuştur. 34 olguda toplam 57 metastatik odak saptanmış olup; STIR

Tablo 3: MRG ve Sintigrafide kesin pozitif olarak değerlendirilen bölgelerin analizi.

	MRG	Kemik Sintigrafisi
Baş-Boyun	0	3
Sternum/Klavikula/Scapula	4	7
Kot	3	6
Vertebra	13	14
Kemik Pelvis	10	11
Sakrum	9	6
Alt Ekstremité	5	6
Üst Ekstremité	1	2
Yumuşak Doku	2	0

sekansında bu odakların 57'si, T1AG'de 45'i, T2AG'de 53'ü izlenmiştir.

Çalışmamızın eksik noktalarından biri; saptadığımız her kemik lezyonuna biyopsi yapılmasının mümkün olmamasından dolayı lezyonların tümünün kesin tanısının biyopsiyle doğrulanamamış olmasıdır.

Sonuç olarak tüm vücut MR görüntüleme yöntemi malignitesi olan bireylerde metastaz taramasında etkin, hızlı, ucuz ve X ışını içermeyen bir yöntemdir. Karşılaştırmalı çalışmaların çoğalması, MRG'deki teknolojik gelişmeler ve MRG cihazlarının yaygınlaşması sonucu yakın bir gelecekte kemik metastazı taramasında MRG, konvansiyonel sintigrafinin yerine geçebilir. Belki de iskelet sistemi dışındaki lezyonları da gösterme başarısı nedeni ile tüm vücut MRG, maligniteli olgulardaki tüm vücut metastazı taramasında kullanılacak ilk yöntem haline gelebilir. Çalışmamızda da kemik metastazının taranmasında tüm vücut MRG kemik sintigrafisine alternatif bir görüntüleme yöntemi olarak gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abrams HL, Spiro R, Goldstein A. Metastases in carcinomas. Analysis of 100 autopsied cases. *Cancer*. 1950;23:74-85.
- Edelstyn GA, Gillespie PJ, Grebbel FS. The radiological demonstration of osseous metastases: experimental observations. *Clin Radiol*. 1967;18:158-162.
- Olson PN, Everson LI, Griffiths HJ. Staging of musculoskeletal tumors. *Radiol Clin North Am*. 1994;32:151-162.
- Lauenstein TC, Freudenberg LS, Goehde SC, Ruehm SG, Goyen M, Bosk S, Debatin JF, Barkhausen J. Whole-body RIM using a rolling table platform for the detection of bone metastases. *Eur Radiol*. 2002;12 (8):2091-9.
- Hargaden G, O'Connell M, Kavanagh E, Powell T, Ward R, Eustace S. Current concepts in whole-body imaging using turbo short tau inversion recovery MR imaging. *Am J Roentgenol*. 2003;180:247-252.
- Daldrup-Link HE, Franzius C, Link TM, Laukamp D, Sciuk J, Jurgens H, Schober O, Rummeny EJ. Whole-body MR imaging for detection of bone metastases in children and young adults: comparison with skeletal scintigraphy and FDG PET. *Am J Roentgenol*. 2001;177(1):229-3,6.
- Ravaioli A, Tassinari D. Staging of breast cancer: recommended standards. *Ann Oncol*. 2000;11:3-6.
- Foster RS, Nichols CR. Testicular cancer: what's new in staging, prognosis and therapy. *Oncology*. 1999;13:1689-1694.
- Walker R, Kessar P, Blanchard R, Dimasi M, Harper K, DeCarvalho V, Yucel EK, Patriquin L, Eustace S. Turbo STIR magnetic resonance imaging as a whole-body screening tool

for metastases in patients with breast carcinoma: preliminary clinical experience. J Magn Reson Imaging. 2000; 11(4):343-50.

10. Thomas L, Susanne G, Christoph H, Matthias G. Whole-Body MR Imaging: Evaluation of Patients for Metastases. RSNA. 2004; 139-147.
11. Mazumdar A, Siegel MJ, Nara V, Luchtman-Jones L. Whole body fast inversion recovery MR imaging of small cell neoplasms in pediatric patients: A pilot study. Am J Roentgenol. 2002; 179:1261-1266.