

Kardiyak tümörlerin MRG ile incelenmesi

Metin Manisalı, Erkan Yılmaz

M. Manisalı, E. Yılmaz (E)
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik
Anabilim Dalı, İzmir

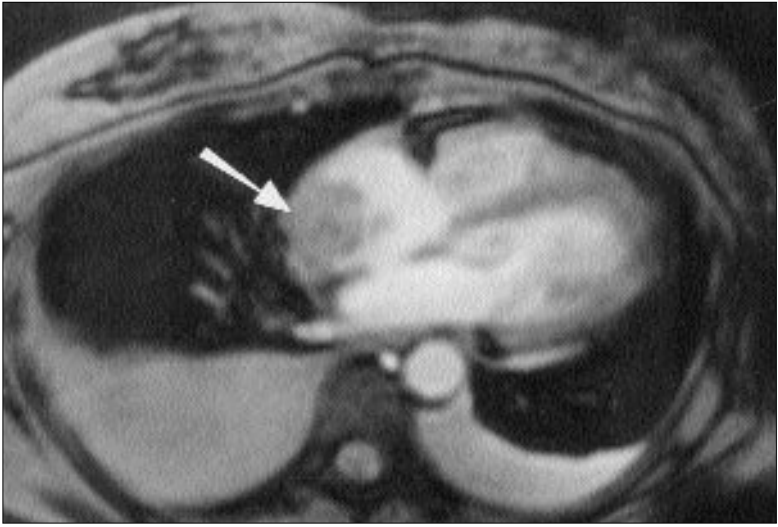
Kardiyak tümörlerin görüntülenmesinde primer yöntem transtorasik ekokardiyografidir. Transtorasik ekokardiyografi özellikle büyük kitlelerde tümör boyutunun doğrulukla saptanması, lokalizasyon ve bağlantı noktasının belirlenmesi, mobilitesi ve hemodinamik yapısının gösterilmesini sağlar (1). Sol atriyum superioru, atrial apendiks, inferior vena kava yerleşimli ve sağ kalp ya da desendan aortada ekstrakardiyak uzanımlı kitlelerde transözofajial ekokardiyografi önerilir. Ancak bazı olgularda akustik görüntünün kısıtlılığına bağlı limitasyonlar bulunur. Transözofajial yaklaşımda invazyon göstermeyen veya sol ventrikül apeks yerleşimli bazı olgularda tanı zorluğu yaşanabilir. İntrakardiyak trombus tanısında da transözofajial eko tercih edilmelidir (1,2).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kalp odacıklarında, perikardiyal ve ekstrakardiyak yapılarıdaki tümörlerin multiplanar ve non-invazif değerlendirilmesini sağlar. Bu nedenle ileri diyagnostik bilginin elde edilmesi, tedavi yönteminin belirlenmesi ve tümör dokusunun karakterizasyonunun görüntülenmesi açısından MRG önem taşımaktadır (3-5).

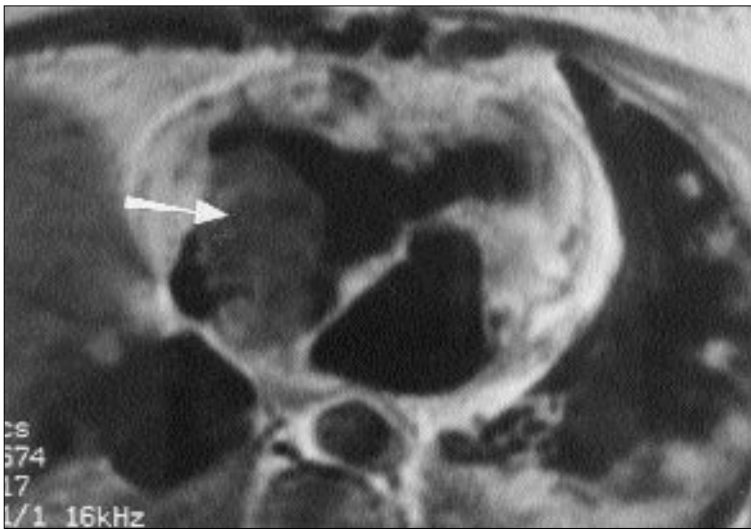
Kardiyak kitlelerde MRG'nin ana rolü:

1. Ekokardiyografi ya da diğer modalitelerle belirlenen şüpheli kitlelerin doğrulanması.
2. Kitlenin boyutunun, yerleşiminin, mobilitesinin ve çevre dokularla ilişkisinin belirlenmesi.
3. Lezyon vaskülarizasyonunun gösterilmesiyle benign-malign kitle ayırımının yapılması.
4. Solid-kistik kitle ayırımının yapılması.
5. Kitlenin doku karakteri ve spesifik natürünün ortaya konulmasıdır.

MRG tetkiklerinde hareket artefaktından kurtulmak için EKG ve respiratuar tetikleme uygulanır. Spin-eko (SE) sekansı, kalp, ana vasküler yapılar ve komşu oluşumların detaylı morfolojilerini aydınlatır. T1 ağırlıklı sekansta TE genellikle 20-30 msn olup TR süresi R-R aralıklarına bağlıdır (6,7). T1 ağırlıklı kesitler akan kan, miyokardiyum ve epikardiyal yağ arasındaki yumuşak doku kontrastını en iyi şekilde gösterir. Hızlı akan kan sinyalsiz olarak görülürken, yavaş akan kan hipertansiyon izlenir. Yavaş akım artefaktlarından kurtulmak için presatürasyon tekniği önerilir. T2 ağırlıklı kesitler uzun TE'ye sahip olup, artmış görüntü kontrastı ile doku karakteristiği hakkında bilgi verir. Short inversion recovery (SI) tekniği ile yağ dokusu baskılanır. Lipom gibi yağ içerikli dokuların tanınmasında ve yağ dokusu ile çevrili yapıların gö-



Resim 1. A. Operasyon sonrası miksoma tanısı alan 31 yaşında erkek olguda sol atriyoventriküler kapak düzeyinde T1 ağırlıklı sekansta miyokard ile izointens kitle. Sine imajlarda kitlenin diyastolde ventrikül içine prolabe olduğu, sistolde ise tekrar atriya uzandığı gösterilmiştir. **B.** Miksomalı olgunun sine-GE dört odacık kardiyak MRG görüntüsü. Sağ atriya geniş tabanlı oturup, atriyal boşluğa uzanım gösteren kitlenin (ok) hareketi seri sine görüntülerde izlenebiliyor.



Resim 2. Kolon kansinomlu 66 yaşındaki kadın olguda sağ atriya lokalizasyonlu T1 ağırlıklı imajlarda orta sinyal intensitesinde, kontrast enjeksiyonu ardından belirgin sinyal artışı göstermeyen 8.5 cm boyutunda metastatik kitle lezyonu.

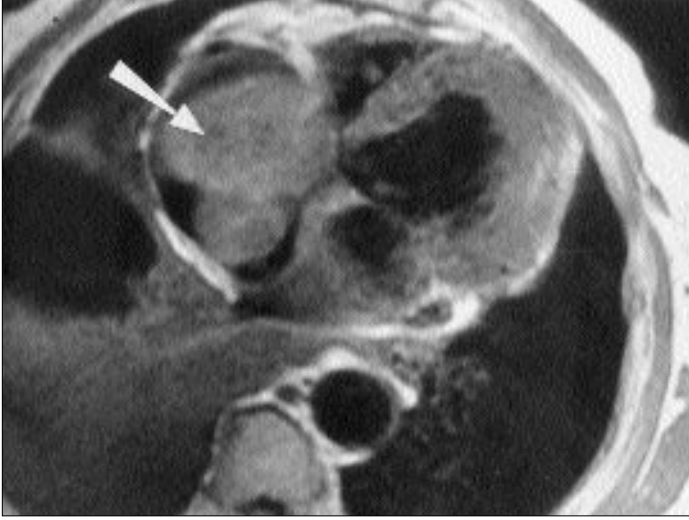
rüntülenmesinde kullanılır. Kardiyak fonksiyon ve tümörlerin mobilitesini değerlendirmede gradyent-eko (GE) sekansı kullanılır. Akan kan hiperintens izlendiğinden intrakardiyak şant ve valvüler regürjitasyonlu olgularda görülen türbülant akım veya trombüs ayırımında önem taşır. Sine GE görüntülerle kitle mobilitesi ve hemodinamiği incelenir. Dokuların T1 ve T2 relaksasyon zamanları farklılığı ve paramanyetik kontrast madde enjeksiyonu sonrası doku vaskülarizasyonu dokuların karakteristiklerini ortaya koyar (1,2,8-12).

Kardiyak kitle şüphesi durumunda algoritim T1 ve T2 aksiyal SE görüntüler ve bu planda kurulacak koronal ya da sagittal T1 ağırlıklı SE görüntüler olmalıdır. Ardından kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı SE görüntüler elde edilmelidir. Son olarak kitlenin bulunduğu planda mobilitiyi değerlendirmek için sine-GE kesitler alınmalıdır (1,2,4,11). Sine-GE ile 25 ms gibi kısa aralıklarla aynı düzeyden geçen kesitler elde edilebilir. Ayrıca sinematografik gösterimle kalp içi kan akım paterni, kalp duvarı ve kitle hareketleri izlenebilir. Bunun için 30° gibi düşük puls açısı, kısa TR (20-30 ms) ve kısa TE (4-17) kullanılır. Bu teknikte kan türbülans gösteren alanlar dışında hiperintens olarak izlenir. Son yıllarda segmentli k-alanı kullanılarak, tek nefes tutulmasıyla yüksek resolüsyonda sine-GE görüntüler elde edilmektedir. Bu teknikte k-alanı çok segmentli olarak doldurulmaktadır. Örnek olarak 128x256 matris boyutu için, 128 faz kodlama basamağı, 8'li faz kodlama basamağı olarak, 16 segmentte doldurulur. Böylece görüntüleme zamanı 16 R-R intervalinde tamamlanır. Bu süre 12 ile 16 ms arasında olup, tek nefes tutma süresidir. Bunun için hızlı GE görüntüleme parametrelerine ihtiyaç vardır. Çok kısa TR (4-8 ms) ve TE (2-4 ms) kullanılır. Bu sayede bir kalp siklus boyunca, farklı zamanlarda aynı kardiyak alanı gösteren 20 görüntü elde edilir (2,7,13).

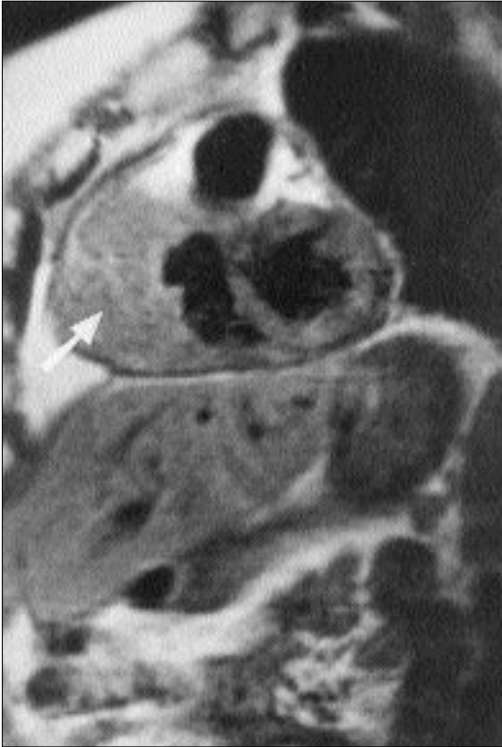
Sine-GE görüntüler kardiyak MRG incelemelerinde daha çok fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılır.



Resim 3. Malign fibröz histiyositom biyopsi tanı 76 yaşında kadın olguda sol perikardiyum, sol atriyum ve ventrikülü invaze eden, sağ ventrikül inferior duvarına uzanım gösteren, T1 ağırlıklı imajlarda miyokard ile izointens, T2 ağırlıklı imajlarda hafif hiperintens kitle lezyonu.



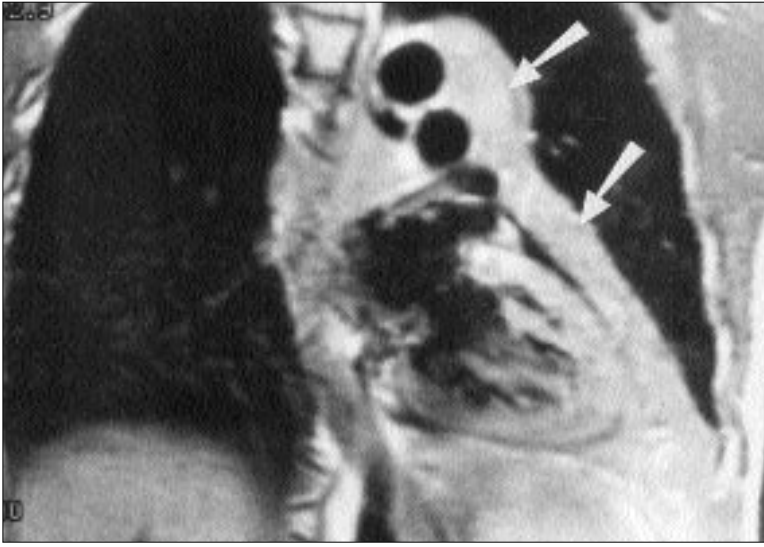
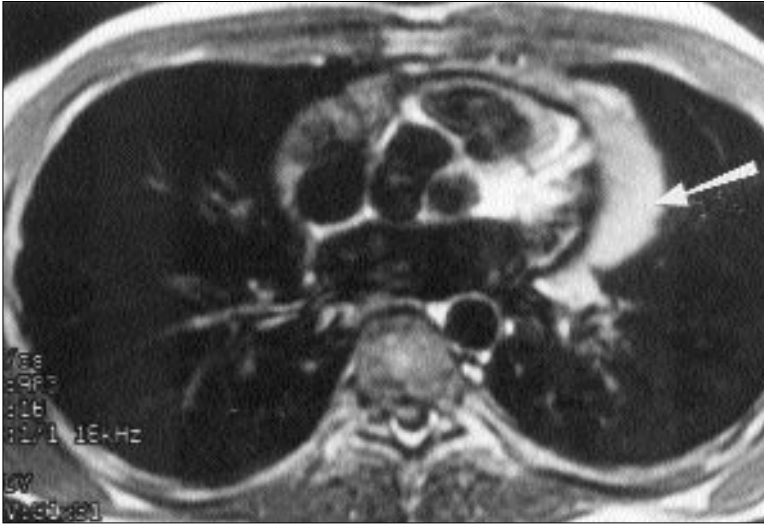
Resim 4. 40 yaşında kadın olguda sağ atriyum lokalizasyonlu T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda orta sinyal intensitesinde, süperior vena kavada ve sağ atriyum girişinde daralma yaratan kitle lezyonu. Operasyon sonucu tanısı anjiyosarkom.



Resim 5. Non-Hodgkin lenfomalı 12 yaşında erkek olguda sağ atriyovenriküler NHL infiltrasyonuna bağlı T1 ağırlık SE imajlarda hipointens kitlesel lezyon.

Kardiyak tümör incelemelerinde ise özellikle tümör ile trombus ayırımında zorluk çekilen durumlarda uygulanır. SE sekanslarında trombus, yaşına bağlı olarak, değişik sinyal intensitesi gösterebildiği için kardiyak kitle görünümü yaratabilir. Psödötümör denilen bu gibi durumlarda GE görüntüleri kullanılmalıdır. GE sekansları paramanyetik özelliği olan hemoglobin yıkım ürünleri içeren trombüse duyarlıdır. Çoğu kardiyak tümör miyokard kasına eş ya da daha yüksek sinyal intensite özelliği gösterirken, trombus hipointens olarak izlenir (7,13).

Kalbin primer tümörleri nadir olup, otopsielerde %1.7-1.9 arasında sıklık gösterir. Tümörlerin 2/3'si benign olup, benign lezyonların yaklaşık %50'sini miksomalar ve %10'unu lipomlar oluşturur (1,5,114). Rabdomiyom, fibrom, hemanjiyom, teratom ve



Resim 6. Sol ventrikülü ve solda perikardi tümüyle invaze eden lenfoma olgusu. **A.** Sol atriyum düzeyinden geçen, T2 ağırlıklı SE aksiyel görüntüde solda izlenen parakardiyak hiperintens kitle (ok). **B.** Kısa aks iki odacık, kontrastlı T1 ağırlıklı SE görüntüde; solda göğüs duvarı kasları ile karşılaştırıldığında kitlede bir miktar sinyal artışı dikkati çekiyor (oklar).

mezotelyomalar, granüler hücreli tümör, nörofibrom ve lenfanjiyom daha az sıklıkla rastlanır. Miksomalar genellikle sporadik olarak yaşamın 3-4. dekatlarında izlenir. Yaklaşık %75'i sol, %15-20'si sağ atriyumdan köken alır. Genellikle fossa ovalise yakın interatriyal septum lokalizasyonundan gelişir. Histolojik olarak miksoid materyal, geniş damarlar, hemorajik ve kalsifik alanlar içerir. Çoğunlukla polipoid, pedinküle, düzgün konturlu, yuvarlak ya da oval görünümündedir. Çevresi genellikle trombüs ile çevrili, boyutları 1-1.5 cm arasındadır. Emboli ve intrakardiyak destrüksiyon sonucu klinik yaratır (1,4). SE görüntüler-

de tümör genellikle miyokard ile izointens orta sinyal intensitesindedir (Resim 1A). Sine görüntülerde mobilitesi görülebilir (Resim 1B). Kalsifikasyonlara bağlı düşük sinyal intensite, intratümöral kanamaya bağlı yüksek sinyal intensite alanları içerebilir. Artmış vaskülarizasyon nedeniyle paramanyetik kontrast madde enjeksiyonu sonrası orta derecede sinyal artışı gösterir (1,4,7).

Kardiyak malign tümörlerin çoğunluğunu metastazlar oluşturur (Resim 2). Primer kardiyak tümörlerden 20-40 defa daha sıklıkla izlenmekte olup, malignite olgularının post-mortem otopsilerinde %6 oranında tespit edil-

mektedir. Olgular non-spesifik kardiyak semptomlar gösterebildiği gibi kronik perikardit, konjestif kalp yetmezliği, tamponat ve aritmi gibi bulgular izlenebilir (1,5,14,15). MRG'de kitlede nekroz ya da kalsifikasyon varlığı, yüksek derecede vaskülarizasyon, komşu dokulara infiltrasyon ve belirgin peritümöral ödem malignite özellikleridir. Anjiyosarkom, leiomyosarkom, liposarkom gibi çeşitli histolojik tipler bulunmasına karşın en sık primer malign kardiyak tümör anjiyosarkomdur. Lenfomalar en sık ikinci primer maligniteleri oluşturur (5,14). Malign fibröz histiositom gibi mezenkimal maligniteler ise son derece nadirdir (Resim 3). Anjiyosarkomlar çoğunlukla sağ atriyumda bulunurken diğer sarkomlar genelde sol taraftadır. Anjiyosarkomun santralindeki nekroz nedeniyle T2'de hiperintens, T1'de hipointens izlenirken, perifer orta sinyal intensitesindedir (Resim 4). Paramanyetik kontrast madde enjeksiyonu sonrası yüksek vaskülarizasyona bağlı belirgin sinyal artışı görülür (4). Post-mortem çalışmalarda lenfomalı olgularda kardiyak tutulum %25 iken in-vivo tanı son derece nadirdir (1). Kitleler T1 ve T2 ağırlıklı SE görüntülerde, kalp kasına göre izo veya hipointens izlenir (Resim 5). Paramanyetik kontrast madde enjeksiyonundan sonra santral nekroz nedeniyle daha az olmak üzere heterojen sinyal artışı gösterir (Resim 6A, B).

Kardiyak tümörler ender vakalar olup MRG incelemeleri tanı ve tedaviye katkıda bulunur.

Kaynaklar

1. Hoffmann U, Globits S, Frank H. Cardiac and paracardiac masses. *Eur Heart J* 1998; 19:553-63.
2. Crooks LE, Barker B, Chang H et al. Magnetic resonance imaging strategies for heart studies. *Radiology* 1984; 153:459-65.
3. Schulthess GK, Fisher M, Crooks LE, Higgins CB. Gated MR Imaging of the heart. Intracardiac signal in patients and healthy subjects. *Radiology* 1985; 156:125-32.
4. Funari M, Fujita N, Peck WW, Higgins CB. Cardiac tumors. Assessment with Gd-DTPA enhanced MR Imaging. *J Comput Assist Tomogr* 1991; 15:953-8.
5. Amparo EG, Higgins CB, Farmer D, Gamsu G, McNamara M. Gated MRI of cardiac and paracardiac masses, initial experience. *Am Heart J* 1984; 143:1151-6.
6. Wang Y, Rossman PJ, Grimm RC, Riederer SJ, Ehman RL. Navigator-echo-based real time respiratory gating and triggering for reduction of respiration effects in three-dimensional coronary MR angiography. *Radiology* 1996; 198:55-60.
7. Lanzer P, Barta C, Botvinick EH, Wiesendanger HU, Modin G, Higgins CG. ECG-synchronized cardiac MR Imaging. Method and evaluation. *Radiology* 1985; 155:681-6.
8. Seelos KC, Smekal von A, Vahlensieck M, Gieseke J, Reiser M. Cardiac abnormalities: assesment with T2-weighted turbo spin-echo MR imaging with eletrocardiogram gating at 0.5 T. *Radiology* 1993; 189:517-22.
9. Simonetti OP, Finn JP, White RD, Laub G, Henry DA, "Black blood" T2-weighted inversion-recovery MR imaging of the heart. *Radiology* 1996; 199:49-57.
10. Sechtem U, Pflugfelder PW, White RD et al. Cine MR imaging. Potential for the evaluation of cardiovascular function. *AJR* 1987; 148:239-46.
11. Pettigrew RI. Cardiovascular imaging techniques. In: Stark DD, Bradley WB, eds. *Magnetic resonance imaging*. St. Louis: Mosby-Year Book, 1992; 1605-51.
12. Araoz PA, Eklund HE, Welch TJ, Breen JF. CT and MR imaging of primary cardiac malignencies. *Radiographics* 1999; 19:1421-34.
13. Edelman RR, Hesselink JR, Zlatkin MB. Clinical magnetic resonance imaging. In: Globits S, Higgins CB, eds. *Adult heart disease*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996; 1711-1756.
14. Siripornpitak S, Higgins CB. MRI of primary malignant cardiovascular tumors. *J Comput Assist Tomogr* 1997; 21:462-466.
15. Villacampa VM, Villarreal M, Ros LH, et al. Cardiac rhabdomyosarcoma: diagnosis by MR imaging. *Eur Radiol* 1999; 9:634-637.