

Umut ERÇALLI
Özlem TOKGÖZ
Zuhal ERDEM
Oktay ERDEM



ARAŞTIRMA

SİROZLU HASTALARDA KARACİĞER LEZYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE DİNAMİK ÇIKARMALI MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEMENİN ROLÜ

Öz

Giriş: Bu çalışmanın amacı siroz hastalarında karaciğerde lezyon belirleme ve değerlendirme aşamasında dinamik çıkarmalı manyetik rezonans (MR) görüntülemenin rolünün araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Sirozlu 30 hastaya karaciğerde lezyon varlığını araştırmak için standart karaciğer MR protokolü ile inceleme yapılmıştır. Daha sonra dinamik görüntüleme çıkarma işlemi uygulanmıştır. Standart protokol ve tek başına çıkarma yöntemi ile elde edilen görüntüler lezyon bazında analiz edilerek; duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif tahmin değerleri araştırılmıştır.

Bulgular: Hastaların yaş aralığı 45-86, yaş ortalaması 65.6 olup median değeri 64.5 idi. Standart protokol ve çıkarma görüntülerinde 14 hastada lezyon saptanmamıştır. 16 hastada standart protokol görüntülerinde 20, tek başına dinamik çıkarmalı görüntülerde 21 lezyon saptanmıştır. Lezyon bazında standart protokole göre çıkarmalı (subtraction) görüntülemenin lezyon belirlemede duyarlılığı %95.5, özgüllüğü %87.5, pozitif tahmin değeri %90.5, negatif tahmin değeri %93.3, doğruluğu %91.6 olarak bulunmuştur.

Sonuç: Karaciğerde lezyon sayılarının görsel olarak değerlendirilmesinde çıkarmalı görüntüleme tek başına standart protokole üstün değildir. Ancak standart protokole çıkarma görüntülerinin eklenmesi sirotik karaciğerdeki lezyonların değerlendirilmesinde tanısal etkinliği arttırmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yaşlı; Bilgisayar Destekli Görüntü İşleme/Method; Karaciğer Sirozu; Manyetik Rezonans Görüntüleme/Method; Dinamik Çıkarmalı Görüntüleme.



RESEARCH

THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING WITH DYNAMIC SUBTRACTION IN DETERMINING LIVER LESIONS WITH CIRRHOSIS

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study is to evaluate the role of the Magnetic Resonance Imaging (MRI) with Dynamic Subtraction in determining liver lesions with cirrhosis.

Materials and Method: We investigated the presence of lesions in the liver with standard MRI protocol among 30 patients with cirrhosis. Subsequently, subtraction process was applied to the dynamic images. Images obtained with standard and subtraction methods were analyzed; and the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values were investigated.

Results: The age range was 45-86, the average age was 65.6 and the median age was 64.5 years. On standard and subtraction images, no lesion was found in 14 patients. In 16 patients, after evaluation with standard protocol, 20 lesions were found. On dynamic images, 21 lesions were identified. When compared to standard protocol, with dynamic subtraction imaging, sensitivity to detect a lesion was found as 95.5%, whereas specificity was 87.5%, positive predictive value was 90.5%, negative predictive value was 93.3% and the accuracy was 91.6%.

Conclusion: In the identification of the number of liver lesions, subtraction imaging was not superior to the standard protocols alone. However, the addition of subtraction images on the standard protocol improves the evaluation quality for lesions detected in cirrhotic liver.

Key Words: Aged; Image Processing, Computer-Assisted/Methods; Liver Cirrhosis/Diagnosis; Magnetic Resonance Imaging/Methods; Subtraction Technique.

İletişim (Correspondance)

Özlem TOKGÖZ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Halk Sağlığı Anabilim Dalı İSTANBUL

Tlf: 0505 527 23 96
e-posta: h_tokgoz@hotmail.com

Geliş Tarihi: 22/08/2011
(Received)

Kabul Tarihi: 25/12/2011
(Accepted)

Karabulmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji
ZONGULDAK



GİRİŞ

Siroz ilerleyici parankim hasarı ve nodüler rejenerasyon ile karakterize bir karaciğer parankim hastalığıdır (1-2). Hepatoselüler karsinom (HCC) genellikle çok aşamalı bir karsinogenezis süreci ile sirotik karaciğerde gelişen bir neoplazmadır. Sirozda karaciğer parankiminin farklılaşması, nodüler rejenerasyon ve nodüllerin sinyal yoğunluklarının değişkenliği çeşitli lezyonların özellikle HCC olgularının saptanmasında zorluklar oluşturmaktadır. Siroz olgularında görüntüleme yöntemlerinin temel amacı HCC varlığının saptanmasıdır (3). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda siroz ve erken dönem HCC bulunan hastalarda karaciğer nakli ile en iyi yaşam sürelerinin elde edildiği bildirilmiştir (4,5). Bu nedenle HCC olgularının erken dönemde yakalanması ve tümör yükünün doğru olarak değerlendirilmesi tedavi planlamasının başarısı ve uzun süreli sağ kalım sağlanması açısından önemlidir. Manyetik rezonans görüntüleme(MRG) sirozun değerlendirilmesi ve erken HCC saptanması için hatırı sayılır bir değere sahiptir (3). Çok fazlı gadolinyum kontrastlı MRG, HCC saptama oranını daha da iyileştirmektedir (1,6). Ancak T1A görüntülerde hiperintens izlenen lezyonlarda dinamik görüntülerin arteryel aşamasında kontrastlanmanın saptanması pek kolay olmayabilir (7). Lezyon kontrastlanmasının niteliğini iyileştirmek için kontrastsız T1A görüntülerin gadolinyum kontrastlı görüntülerden çıkarılması denenmiştir (3,7,8).

Bu çalışmanın amacı siroz hastalarında karaciğerde lezyon belirleme ve değerlendirme aşamasında dinamik çıkarmalı manyetik rezonans görüntülemenin rolünün araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız etik kurul onayını takiben Uygulama ve Araştırma Hastanesi Gastroenteroloji Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran, öykü özellikleri, klinik, laboratuvar, radyolojik ve endoskopik verileri karaciğer sirozu tanısı için yeterli ve/veya histopatolojik olarak siroz tanısı konulmuş 30 hasta üzerinden yapılmıştır

Klinik ve histopatolojik olarak siroz tanısı konan 30 hastaya karaciğerde lezyon varlığını araştırmak için standart karaciğer MRG protokolü ile inceleme yapılmıştır. Daha sonra dinamik görüntüleme çıkarma işlemi uygulanmıştır. Saptanan lezyonların kesin tanıları histopatolojik inceleme, klinik, laboratuvar ve görüntüleme yöntemlerinden bir veya birkaçının uygulanması ile elde edilmiştir.

Çalışmamız 1.5-T Manyetik Rezonans cihazıyla SYN-body coil kullanılarak (Intermaster model, Philips Medical Systems, Hollanda) gerçekleştirilmiştir. Çok aşamalı kontrastlı dinamik seriler hastalara manyetik silindir içindeyken

kilogram vücut ağırlığı başına 0.1 mmol gadopentetat dimeglumin intravenöz hızlı bolus tarzında verilmeden hemen önce ve sonraki 20.sn (arteryel), 1.dk (portal), 5.dk (denge)'da elde edilmiştir. Dinamik serilerin görüntüleme zamanları kontrast öncesi, arteryel, portal-venöz ve denge aşamalarını içermiştir. Çok fazlı, kontrastlı dinamik görüntülerin çıkarma işlemi MRG cihazları tarafından otomatik olarak yapılmıştır. Yazılım her bir hasta için kontrast öncesi T1A görüntülerin kontrast sonrası arteryel, portal-venöz ve denge aşamalarındaki görüntülerden ayrı ayrı çıkarılmasını sağlamıştır.

Görüntü analizi MR görüntülerinin aynı oturumda bir kıdemli asistan (M.U.E) ve bir uzman radyolog (Ö.T) tarafından birlikte değerlendirilmesiyle sağlanmıştır. İncelemeyi yapan radyologlar önce standart protokolle çekilmiş MR görüntülerini daha sonra tek başına çıkarma görüntülerini değerlendirmiş, bulguları ve saptadıkları lezyon sayısını kaydetmişlerdir. MRG ile elde olunan tüm görüntülerde lezyon sayıları, boyutları ve lokalizasyonları saptanmış, multipl sayıda lezyonu olan hastalarda değerlendirmeye en büyüğü alınmıştır. İlk olarak standart protokol ile elde edilmiş MR görüntülerinin bulguları daha sonra tek başına çıkarma görüntüleri ile elde edilen bulgular lezyon bazında görsel olarak analiz edilerek temel istatistiksel parametreler olan duyarlılık, özgüllük, negatif ve pozitif tahmin değerleri ve her yöntemin doğruluğu hesaplanmıştır. İkinci olarak radyologlar standart protokol ile çıkarma görüntülerini aynı oturumda birlikte değerlendirerek çıkarma görüntülerinin standart protokole görsel olarak ne kadar yarar sağlayabileceğini araştırmışlardır.

BULGULAR

Çalışmamız histopatolojik olarak siroz tanısı konmuş 30 hasta üzerinden yapıldı. Çalışmaya alınan 30 hastanın 22'si erkek, 8'i kadındı. Hastaların yaş aralığı 45-86, yaş ortalaması 65.6 olup median değeri 64.5 idi. Standart protokol ve çıkarma görüntülerinde 14 hastada lezyon saptanmadı. 16 hastada standart protokol ile incelemede 20; tek başına dinamik çıkarmalı görüntülerde 21 lezyon saptandı. Lezyon bazında ele alındığında 9 adet HCC, 1 adet rejenerasyon nodülü, 4 adet displastik nodül, 1 adet metastaz, 1 adet Fokal Nodüler Hiperplazi(FNH), 1 adet hemanjiyom ve 3 adet kist tanısı kondu. Biyopsi yapılan hastalarda lezyonların histopatolojik tanısı radyolojik tanıyı destekledi. Biyopsi yapılamayan hastalarda lezyonların boyutsal olarak büyüme, iç yapı karakteristiğinde değişkenlik göstermesi gibi kriterler göz önüne alınarak 3-6 ay arası değişen ultrasonografi(US), bilgisayarlı tomografi(BT), MRG gibi radyolojik yöntemlerle ve klinik-laboratuvar takipleri yapıldı. Bu lezyonlarda takipler sırasında farklılık saptanmayarak tanıları teyit edildi.



Çalışmaya dahil siroz hastaları içerisinde toplamda 9 adet HCC lezyonu saptandı. HCC lezyonu saptanan siroz hastalarından birinde karaciğer segment 7 düzeyinde T1A görüntülerde hiperintens, T2A görüntülerde izo-hiperintens lezyon saptandı. Lezyon İVKM sonrası dinamik serilerde arteryel fazda kontrast tutarak, portal-venöz fazda yıkandı. Çıkarılmalı görüntülerde de lezyonda benzer kontrastlanma paterni saptandı. Lezyon radyolojik olarak malign özellikte değerlendirildi. Lezyona yapılan histopatolojik incelemede “iyi diferansiye hepatoselüler karsinom” tanısı konuldu.

Diğer bir hastada karaciğerde üç adet solid kitle lezyonu saptandı. İVKM sonrası iki lezyonda arteriyel fazda lezyon içi ve periferinde heterojen yapıda kontrastlanma izlendi. Çıkarılmalı görüntülerde de lezyonlarda benzer kontrastlanma paterni saptandı. Lezyonlar radyolojik olarak malign özellikte değerlendirildi. Üçüncü lezyon standart dinamik protokolde ve çıkarılmalı görüntülerde izlenmedi. Yalnızca T2A görüntülerde görüldü (Şekil 1A). Aynı lezyonun T1A görüntülerde net seçilememesinin nedeni siroz zemininde karaciğer parankim yapısının bozuk olması şeklinde yorumlandı (Şekil 1B). Lezyonlardan en belirgin olanına yapılan biyopsinin sonucunda malign hücrelere rastlanması epitelyal neoplazmi desteklemiş oldu ve lezyonlar siroz zemininde gelişen multifokal HCC tanısı aldı.

Çalışmaya alınan diğer bir hastada karaciğerde milimetrik çapta yuvarlak konfigürasyonlu T1A’da hiperintens, T2A’da hipointens lezyon saptandı. Lezyonda İVKM sonrası arteryel fazda minimal kontrastlanma saptandı. Çıkarılmalı görüntülerde lezyonda kontrastlanma seçilebilirliğinde artış saptandı. Görünüm displastik nodül olarak yorumlandı ve lezyonun radyolojik takibi sonucunda tanısı doğrulandı.

Başka bir hastada karaciğerde milimetrik çapta T1A’da hiperintens T2A’da izointens fokal nodüler görünüm mevcuttu. İVKM sonrası standart protokol dinamik serilerde lezyonun kontrastlanmadığı izlendi. Lezyona yönelik yapılan çıkarılmalı görüntülerde de kontrastlanma izlenmemiş olup lezyon radyolojik olarak siroz zemininde rejenerasyon nodülü olarak yorumlandı.

Çalışmaya alınan başka bir hastada karaciğerde T1A’da hipointens, T2A’da hiperintens lezyon saptandı. Lezyonun İVKM sonrası standart protokol dinamik görüntülerinde arteryel fazda kontrastlandığı, portal-venöz fazda karaciğer parankimi ile izointens olduğu izlendi. Çıkarılmalı görüntülerde de lezyonlarda benzer kontrastlanma paterni saptandı. Lezyon radyolojik açıdan malign karakterde yorumlandı. Sonrasında lezyona yapılan biyopsi materyalinin histopatolojik incelemesinde lezyonun adenokarsinom metastazı olduğu anlaşıldı.

Çalışmaya alınan diğer bir hastada karaciğerde T1A’da hipointens T2A’da belirgin hiperintens fokal nodüler görünüm

mevcuttu. Standart protokol dinamik görüntülerde lezyonun hemanjiom için spesifik olan periferik, nodüler ve tedricen merkeze doğru artan kontrastlanma gösterdiği saptandı. Çıkarılmalı görüntülerinde de benzer kontrastlanma paterni saptandı. Lezyonun radyolojik takibi sonucunda tanısı doğrulandı.

Başka bir hastada karaciğerde T1A’da hipointens T2A’da hiperintens, santral skar dokusu içeren fokal nodüler görünüm saptandı. Lezyonun standart protokol dinamik görüntülerde erken fazda ortasındaki skar dışında homojen kontrastlanma gösterdiği, kontrastı 5 dk’ya dek muhafaza ettiği ve denge fazında izointens izlendiği gözlemlendi. Çıkarılmalı görüntülerinde de benzer kontrastlanma paterni saptandı. Lezyon radyolojik olarak FNH olarak yorumlandı. Radyolojik takibi sonucunda tanısı doğrulandı.

Çalışmaya alınan diğer hastalardan ikisinde sırasıyla bir ve iki lezyon vardı. Lezyonlara yönelik yapılan standart MRG incelemesinde her üç lezyonunda homojen yapıda olup T1A serilerde hipointens, T2A/SPIR görüntülerde hiperintens olduğu izlendi. Lezyonların İVKM sonrası standart protokol dinamik ve çıkarılmalı görüntülerde kontrastlanmadığı saptandı. Lezyonlar hepatik kist olarak yorumlandı. Radyolojik takibi sonucunda tanısı doğrulandı.

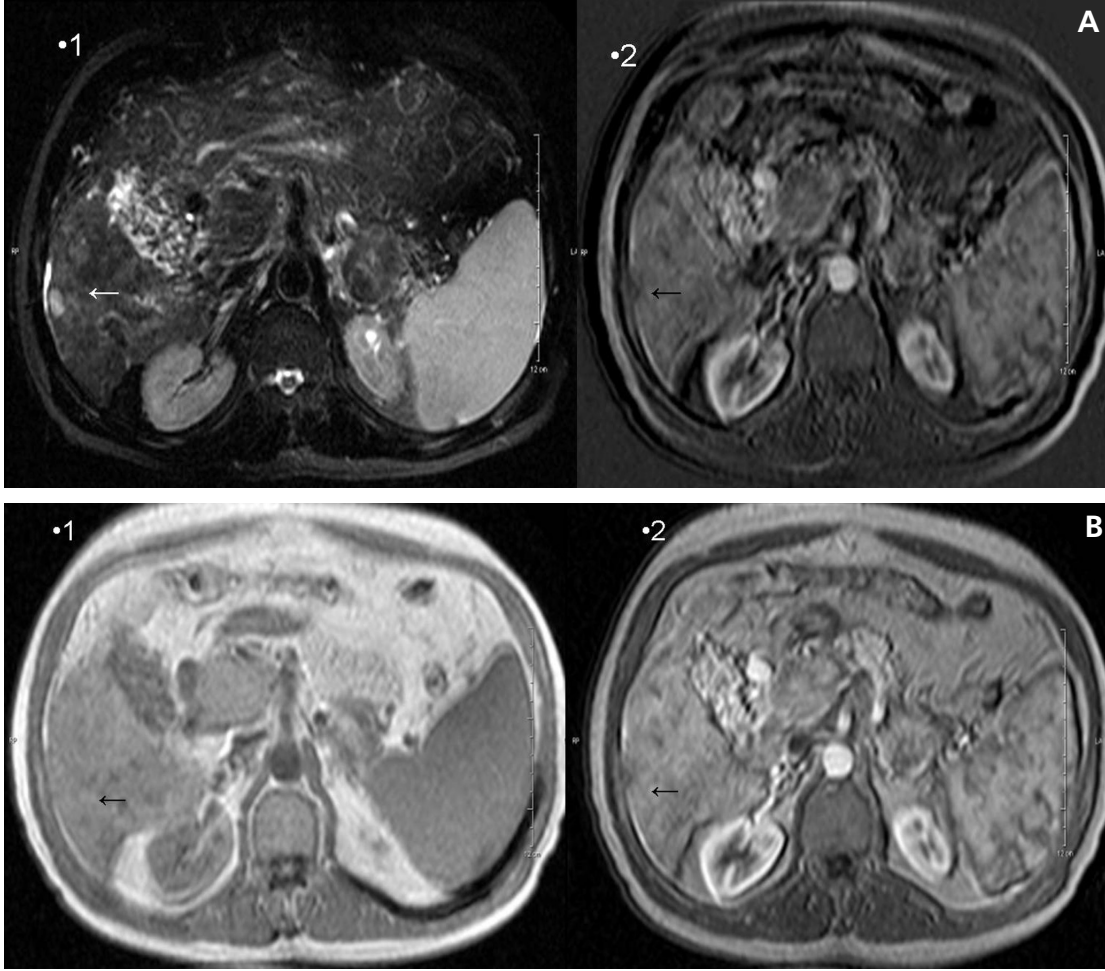
İstatistiksel sonuçlara bakıldığında; lezyon saptamada her iki yöntemin görsel olarak karşılaştırmalı analizi Tablo 1’de, lezyon bazında standart protokole göre çıkarılmalı görüntülemenin istatistiksel sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Karaciğerde fokal kitlesel lezyonların saptanması ve karakteriz edilmesinde US, BT ve MR görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (9). Bu yöntemler arasında MRG çeşitli avantajlarından dolayı öne çıkmıştır. Yüksek yumuşak doku kontrastı, biyokimyasal ve anatomik bilgi vermesi, perfüzyon farklılıklarına duyarlılık, multiplanar görüntüleme ve iyonizan radyasyon kullanılmaması gibi avantajları MRG’yi bütün bu görüntüleme yöntemlerine üstün kılmıştır. MRG, fokal karaciğer lezyonlarının saptanmasında ve karakterizasyonun-

Tablo 1— Lezyon Saptamada Her İki Yöntemin Karşılaştırmalı Analizi

Parametreler	Lezyon Sayıları	
	Çıkarma	Standart Protokol
Gerçek Pozitif	19	20
Yalancı Pozitif (Yanlış Tanı)	2	—
Yalancı Negatif (Atlama)	1	—
Gerçek Negatif	14	14



Şekil 1— A, HCC lezyonu standart protokol T2W/SPIR (1) ve 20.sn dinamik çıkarmalı Manyetik Rezonans (2) görüntüleri. **B,** Aynı hastanın standart protokol T1A (1) ve dinamik 20.sn (2) görüntüleri.

da US ve BT'ye göre daha fazla özgüllük ve duyarlılık göstermesi nedeniyle altın standart yöntem haline gelmiştir (9-10).

Sirotik karaciğerde oluşan nodüler lezyon terminolojisi eski terimleri ortadan kaldıracak şekilde tekrar standartize edil-

miştir. Rejeneratif nodüller hepatositlerin lokalize proliferasyonu ve destekleyici stromayı temsil etmektedir. Displastik nodüller displaziyle birlikte olan fakat kesin histolojik malign özelliklerin olmadığı en az 1 mm çapında nodüler hepatosit alanlarından oluşan, düşük ve yüksek gradeli lezyonlar olarak klasifiye edilmiştir (11). Hepatosellüler karsinom, hepatosellüler diferansiasyon gösteren hücrelerden oluşan malign neoplazilerdir. Rejeneratif nodüller, displastik nodüller ve hepatosellüler karsinom sirozun hepatokarsinogenezinde sırayla erken, ara ve son basamak olarak yer almaktadır. Karaciğer parankimi ve rejeneratif nodüller neredeyse tamamıyla portal ven tarafından beslenirler (12). Hepatokarsinogenez esnasında patolojik nontriadal arterler büyük displastik nodül ve HCC

Tablo 2— Lezyon Bazında Standart Protokole Göre Çıkarmalı Görüntülemenin İstatistiksel Sonuçları

Parametreler	Çıkarma (%)
Duyarlılık	95.5
Özgüllük	87.5
Pozitif Tahmin Değeri	90.5
Negatif Tahmin Değeri	93.3
Doğruluk	91.6



lerde dominant beslenme kaynağı olarak portal triadın yerini alırlar (13).

Son çalışmalar ve AASLD (American Association for the Study of Liver Diseases) kriterleri HCC riski taşıyan siroz hastalarının izlem ve takibinde alpha-fetoprotein'in yeterli duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmadığını göstermektedir. Bu hastaların HCC yönünden takip ve izleminde 6 ay arayla US'yi önermektedir. HCC teşhisini görüntüleme tekniklerine ve/veya biyopsiye dayandırmaktadır. AASLD kriterlerinde HCC için onaylanan tanısal algoritmada yoğun arteryel kontrastlanmayı takiben venöz-geçikmiş fazda "washout" gösteren tek bir dinamik tekniğin varlığının tanı koydurucu olduğu kabul edilmiştir (14). Radyolojik olarak tipik görüntüleme bulgularının mevcut olması durumunda biyopsiye gerek kalmadan HCC tanısı konabileceği belirtilmektedir. Bunun için kontrastsız, arteryel, portal-venöz ve geç fazdan oluşan 4 fazlı dinamik MR gibi kontrastlı bir çalışma gerekmektedir. Arteryel fazda HCC yoğun kontrastlanma göstererek kendisini çevreleyen karaciğer parankiminden ayrılır. Arteryel fazda karaciğer parankimi kontrastlanmaz. Karaciğer parankiminin kontrastlanması portal-venöz fazdadır. HCC sadece arteryel kan içerip portal kan akımı içermediğinden portal venöz fazda kontrastlanmaz ve arteryel fazda oluşan kontrastlanmasını kaybeder. Bu "washout" olarak bilinir. Arteryel alımı takiben portal-venöz fazda yıkanma("washout") HCC için son derece spesifik ve tanı koydurucudur (15).

Siroz olgularında yapılan görüntüleme yöntemlerinin asıl amacı HCC varlığının saptanmasıdır. Karaciğer parankiminde meydana gelen farklılaşmalar, nodüler rejenerasyon ve nodüllerin sinyal yoğunluklarının farklı, aynı zamanda değişken olması HCC olgularının saptanmasında zorluklar oluşturmaktadır (2). Siroz olgularında karaciğer MR görüntüleme kontrastlı, çok fazlı, dinamik çalışma standart haline gelmiştir. HCC tanısında gadolinyum uygulamasından sonra arteryel fazda kontrastlanma en duyarlı işaret olarak öne sürülmüştür (16,17). Ancak sinyal yoğunluğu karaciğer parankiminden daha yüksek olan nodüllerde bu kontrastlanmayı gözle seçebilmek çok kolay değildir. Subtraction(çıkarma) imajlar prekontrast imajlarda hiperintens olan lezyonların arteryel faz kontrast tutulumlarını saptamaya imkan verir (13). Bu nedenle özellikle prekontrast T1A görüntülerde hiperintens izlenen displastik nodül gibi lezyonlarda çıkarma görüntülerinin kullanılması erken HCC odağının saptanması açısından oldukça yararlıdır (3). Çıkarma yöntemi meme dokusunun MR görüntülemesinde ve MR anjiyografide uzun yıllardır kullanılıyor olmasına rağmen, sirozlu hastalarda HCC oluşumunun saptanması için kullanılması yeni bir konudur ve literatürde birkaç çalışma mevcuttur (3,7,8).

Yu ve arkadaşlarının (7,8) yaptığı çalışmada çıkarma yönteminin kullanılabilirliği ortaya konmuş ve T1 ağırlıklı serilerde hiperintens izlenen lezyonların konvansiyonel ve çıkarma yöntemi ile görüntülenmesi karşılaştırılmıştır.

Soyer ve arkadaşlarının (18) yaptığı çalışmada çıkarmalı görüntülerde benign ve malign fokal karaciğer lezyonlarının karakterizasyonu yapılmıştır. Çıkarmalı görüntülerin standart protokol ile birlikte değerlendirildiğinde faydalı bir uygulama olduğu gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda siroz hastalarına karaciğer lezyonlarına yönelik standart protokol ve çıkarma yöntemi ile inceleme yapılmıştır. Çalışmamızda saptadığımız fokal lezyonlardan Hemanjiyom, FNH ve basit kist görünümeleri benign karakterde lezyonlar olarak takip edilmiş ve kontrastlanma paternleri açısından her iki yöntem arasında fark saptanmamıştır.

Seçil ve arkadaşları (3) sirozlu 32 hastanın MR görüntülerini geriye dönük olarak incelemişlerdir. Çalışmalarında önce HCC saptama amacıyla standart görüntüleri değerlendirmiş sonra dinamik kontrastlı çıkarma görüntülerini incelemişlerdir. Standart protokolün 17 HCC hastasının 14'ünde (%82.3) en az bir HCC saptanması için yarar sağladığını, çıkarma uygulamasının eklenmesi ile HCC bulunan 17 hastanın tümüne (%100) tanı konulabildiğini göstermişlerdir.

Seçil ve arkadaşları (3) çalışmalarında dinamik kontrastlı görüntüleme çıkarma işlemi uygulayarak sirotik karaciğerin bozuk zemininde HCC saptanmasının kolaylaştığını göstermişlerdir. Çalışmalarında sirozlu bir erkek hastada dinamik standart protokol T1A görüntülerde kontrastlanma miktarının anlaşılmadığı iki adet hiperintens nodül saptanmış ve çıkarma işlemi uygulanınca her iki lezyonun da kontrastlanmayarak displastik nodüle uyduğu gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda da hastalardan birinde karaciğerde T1A'da hiperintens, T2A/SPIR'da hipointens bir lezyon izlendi (Şekil 2A). Standart dinamik serilerde arteryel fazda lezyonun kontrastlanması net anlaşılmadı. Lezyona yönelik yapılan aynı faz çıkarmalı görüntülerin incelenmesi ile lezyonun kontrast tutmadığı görülerek displastik nodül tanısına ulaşıldı (Şekil 2B). T1A'da hiperintens izlenen lezyonlarda kontrastlı T1A görüntülerde kontrastlanma miktarının anlaşılması ve görüntülerin yorumlanması güçleşmektedir (7). Ancak çıkarma yönteminde mevcut hiperintensite silinmekte, yalnızca kontrastlanmaya bağlı intensite artışı görüntülenmektedir. Dolayısıyla, çıkarma görüntülerinde lezyonun kontrastlanması daha kolay görülmektedir (3).

Çıkarma görüntüleri özellikle prekontrast T1A görüntülerde hiperintens izlenen lezyonlarda tanısal etkinliği arttırmaktadır. Standart protokol ile çıkarma görüntülerinin aynı oturumda değerlendirilmesi lezyon değerlendirme kalitesini



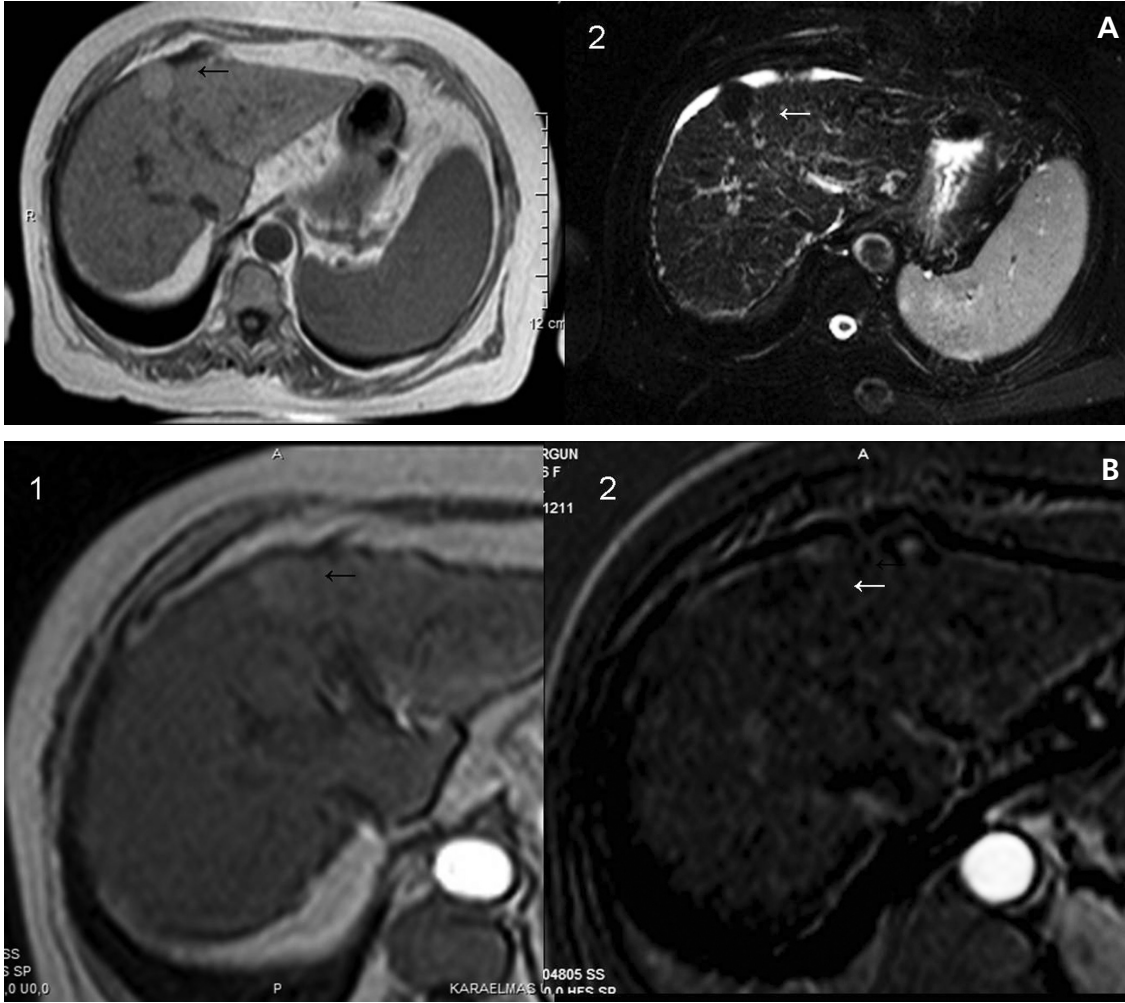
arttırmaktadır. Çıkarma yöntemi sirotik karaciğerlerin bozuk zemininde HCC saptanmasını kolaylaştırır.

Seçil ve arkadaşları (3) çalışmalarında çıkarma görüntülerinde hiperintens bir bölgeyi misrejistrasyon sonucunda yanlışlıkla kontrastlanan nodüller bir lezyon olarak algılamışlar ve hepatoselüler karsinom tanısı koymuşlardı. Benzer durum bizim çalışmamızda da mevcut olup yalancı pozitif çıkarma görüntüsü olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda iki hastaya çıkarma kayıtlarındaki misrejistrasyon nedeniyle yanlışlıkla HCC tanısı koyulmuştur (Şekil 3).

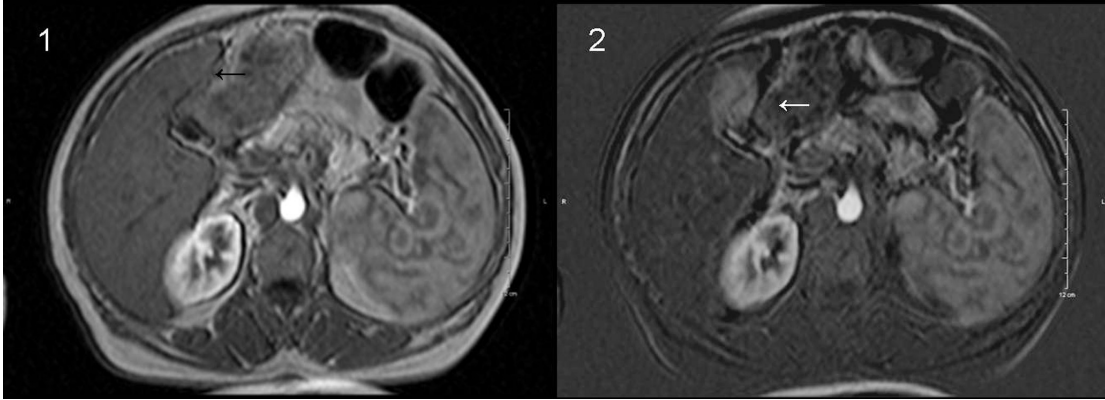
Çıkarma yöntemi kontrast öncesi T1 ağırlıklı görüntülerin kontrast sonrası dinamik T1 ağırlıklı görüntülerden cihaz tarafından otomatik olarak çıkarılmasından ibaret kolay ve

maliyetsiz bir yöntemdir. Çıkarma görüntüleri özellikle pre-kontrast T1A görüntülerde hiperintens izlenen lezyonlarda tanısal etkinliği arttırmaktadır.

Çalışmamızda karaciğerde lezyon sayılarının değerlendirilmesinde çıkarma görüntülerinin tek başına standart protokole üstün olmadığını; duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif ve negatif tahmin değerleri oranlarındaki azalma sonucunda gördük. Tek başına çıkarma görüntülerinin sirozlu hastalarda karaciğer fokal lezyonlarının saptanmasında ve değerlendirilmesinde standart protokole üstün olmadığını ancak standart protokole çıkarma görüntülerinin eklenmesinin sirotik karaciğerdeki lezyonların değerlendirilmesinde tanısal etkinliği arttırdığını gözlemledik.



Şekil 2— A, Displastik nodül standart protokol T1A (1) ve T2A/SPIR (2) görüntüleri. **B,** Displastik nodül standart protokol arteriyel faz (20 sn) dinamik (1) ve aynı faz dinamik çıkarmalı Manyetik Rezonans (2) görüntüleri.



Şekil 3— Standart protokol dinamik (20 sn) arteryel faz (1) ve aynı faz yalancı pozitif (misrejistrasyon) dinamik çıkarmalı manyetik rezonans (2) görüntüleri.

KAYNAKLAR

1. Ward J, Robinson PJ. How to detect hepatocellular carcinoma in cirrhosis. *Eur Radiol* 2002;12(9):2258-72. (PMID:12195479).
2. Brancatelli G, Federle MP, Ambrosini R, et al. Cirrhosis: CT and MR Imaging evaluation. *Eur J Radiol* 2007;61(1):57-69. (PMID:17145154).
3. Seçil M, Obuz F, Altay C, et al. The role of dynamic subtraction MRI in detection of hepatocellular carcinoma. *Diagn Interv Radiol* 2008;14(4):200-4. (PMID:19061165).
4. Hecht EM, Holland AE, Israel GM, et al. Hepatocellular carcinoma in the cirrhotic liver: Gadolinium-enhanced 3D T1-weighted MR Imaging as a stand-alone sequence for diagnosis. *Radiology* 2006;239:438-47. (PMID:16641353).
5. Krinsky GA, Lee VS, Theise ND, et al. Hepatocellular carcinoma and dysplastic nodules in patients with cirrhosis: Prospective diagnosis with MR Imaging and Explantation Correlation. *Radiology* 2001;219(2):445-54. (PMID:11323471).
6. Shimizu A, Ito K, Koike S, Fujita T, Shimizu K, Matsunaga N. Cirrhosis or chronic hepatitis: Evaluation of small (<2-cm) early-enhancing hepatic lesions with serial contrast-enhanced dynamic MR Imaging. *Radiology* 2003 Feb;226(2):550-5. (PMID:12563153).
7. Yu JS, Kim YH, Rofsky NM. Dynamic subtraction magnetic resonance imaging of cirrhotic liver: assessment of high signal intensity lesions on nonenhanced T1-weighted images. *J Comput Assist Tomogr* 2005;29(1):51-8. (PMID:15665683).
8. Yu JS, Rofsky NM. Dynamic subtraction MR imaging of the liver: advantages and pitfalls. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180(5):1351-7. (PMID:12704050).
9. Dunphy T. Magnetic Resonance Imaging of focal liver lesions. Supplement to *Applied Radiology* April 2001:64-74.
10. Akın O, Schwartz LH, Webler A. Evaluation of Focal Liver Lesions: Fast Recovery Fast Spin Echo T2-weighted MR Imaging. *Clinical Imaging* 2006;30(5):322-5. (PMID:16919552).
11. Theise ND, Park YN, Kojiro M. Dysplastic nodules and hepatocarcinogenesis. *Clin Liver Dis* 2002;6(2):497-512. (PMID:12122867).
12. Krinsky GA, Lee VS. MR Imaging of cirrhotic Nodules. *Abdom Imaging* 2000;25(5):471-82. (PMID:10931980).
13. Baron RL, Peterson MS. From the RSNA refresher courses screening the cirrhotic liver for hepatocellular carcinoma with CT and MR Imaging: Opportunities and pitfalls. *Radiographics* 2001;21:117-32. (PMID:11598252).
14. Bruix J, Sherman M; Practice Guidelines Committee, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2005;42(5):1208-36. (PMID:16250051).
15. Bruix J, Sherman M. American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma: an update. *Hepatology* 2011;53(3):1020-2. (PMID: 21374666).
16. Bhartia B, Ward J, Guthrie JA, Robinson PJ. Hepatocellular carcinoma in cirrhotic livers: double-contrast thin-section MR imaging with pathologic correlation of explanted tissue. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180(3):577-84. (PMID:12591657).
17. Ito K. Hepatocellular carcinoma: conventional MRI findings including gadolinium-enhanced dynamic imaging. *Eur J Radiol* 2006;58(2):186-99. (PMID:16413154).
18. Soyer P, Spelle L, Gouhiri MH, et al. Gadolinium chelate-enhanced subtraction spoiled gradient-recalled echo MR imaging of hepatic tumors. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172(1):79-82. (PMID:9888744).