

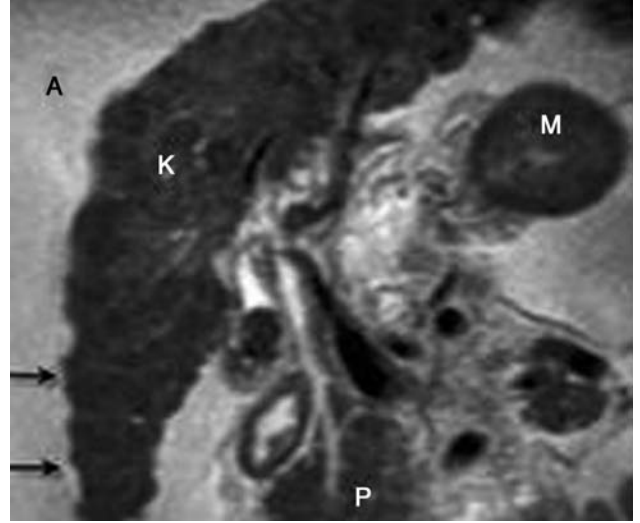
Siroz Zemininde Görülen Karaciğer Lezyonları

Nuray Ünsal HALILOĞLU, Ayfle ERDEN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

Siroz, etyolojisinde enfeksiyöz, toksik, otoimmün ya da konjenital süreçlerin rol oynadığı son dönem karaciğer hasarı ile karakterize kronik parankim hastalığıdır. Siroz olgularında karaciğer konturlarında değişiklik (lobulasyon, nodulasyon), segmental atrofi/hipertrofi ile ortaya çıkan boyut değişikliği (Resim 1) ve diffüz parankimal heterojenitenin yanı sıra fokal lezyonlar da görülür. Bu hasta grubunda hepatosellüler karsinoma (HCC) gelişme riski normal popülasyona oranla çok daha yüksek olup prognoz tanı anında tümörün evresi ile doğrudan ilişkili olduğundan parankimde izlenen fokal lezyonların görüntülenmesi ve tanımlanması kritik önem taşır (1, 2). Multifazik dinamik kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) noninvazif inceleme yöntemleri olup sirotik karaciğerde görülebilecek HCC'yi diğer fokal lezyonlardan ayırt etmede oldukça başarılıdır (3). Bu ayırımıdaki temel prensip lezyonun beslenme özelliği ile ilgilidir. Genel olarak benign lezyonlar portal sistem yoluyla beslenirken malign lezyonlar hepatik arterden beslenir.

Bu yazının amacı, kronik karaciğer parankim hastalığı olgularında hepatik parankimde bulunabilecek olası fokal lezyonların değerlendirilmesinde BT ya da MRG'nin hangi durumlarda ne kadar faydalı olabileceği konusunda klinisyenlere yol göstermek ve radyoloji raporlarında ifade edilen tanımlamaları açıklamaktır.



Resim 1. Siroz. T2 ağırlıklı koronal MR görüntüsü. Karaciğerde atrofi ile birlikte konturlarda nodularite (oklar) izlenmektedir. A: Assit, K: Karaciğer, M: Mide, P: Pankreas

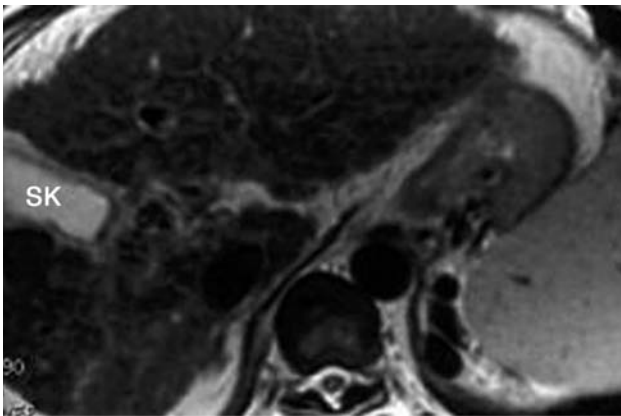
REJENERASYON NODÜLLERİ

Sirotik karaciğerin en önemli karakteristik özelliklerinden biri olan rejenerasyon nodülleri her zaman görüntüleme yöntemleri ile ortaya konamamaları bile tüm olgularda mevcuttur. Kontrastsız BT ile %25 oranında ve genellikle hiperdens olarak, MRG ile %50 oranında ve T1 ağırlıklı görüntülerde (T1 AG) parankim ile izointens, T2 ağırlıklı görüntülerde (T2 AG) hipointens olarak izlenirler (2) (Resim 2). Kontrastlı BT incelemelerinde nodüllerin seçilebilir-

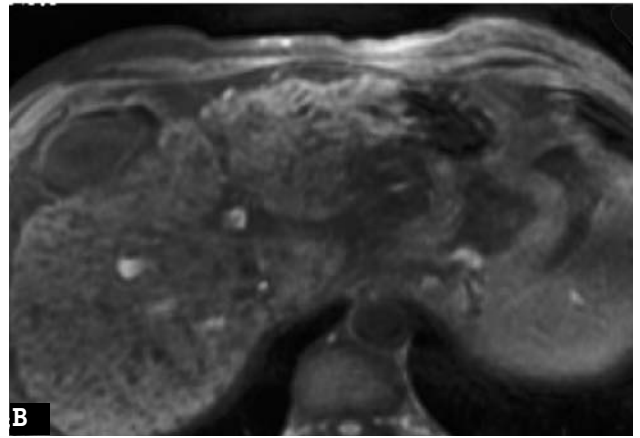
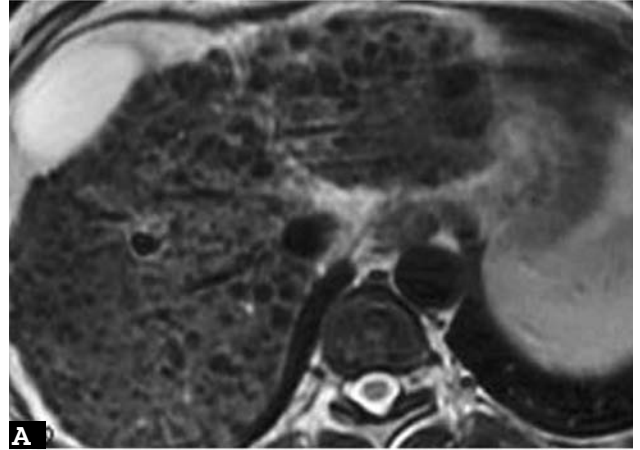
liği daha düşük olup kontrast maddeyi tutmadıkları için çevrelerindeki kontrastlanan fibröz dokuya oranla hipodens alanlar olarak seçilebilirler. Benzer şekilde dinamik MR incelemelerinde de kontrast madde tutmayarak nisbi hipointens alanlar olarak görülebilirler (3, 4). MRG paramanyetik ajanlara duyarlı bir yöntem olduğundan rejenerasyon nodüllerinde demir birikimi (siderotik nodül) söz konusu olduğunda MRG yönteminin, özellikle de gradient-eko sekansın nodülleri ortaya koymadaki duyarlılığı yüksektir (5). Siderotik nodüller T2 AG'lerde hipointensdir (Resim 3) Bazen, özellikle yoğun demir içeriğine bağlı olarak siderotik rejenerasyon nodülleri T1 AG'lerde de hipointens olarak izlenebilir. Daha nadir olarak ise çevresinde yoğun fibrozis bulunan rejenerasyon nodülleri T1 AG'lerde hiperintens olarak izlenebilmekle birlikte bu görünümdeki nodüller genellikle displastik nodül lehine değerlendirilir (2).

DİSPLASTİK NODÜLLER

Displastik nodüller premalign lezyonlardır. Bunlar genellikle portal venöz sistem vasıtasıyla, daha küçük bir oranda da hepatik arterler yoluyla beslenirler (3). Bu lezyonlar genellikle kontrastlı BT incelemelerinde seçilemezler. MRG ile karakteristik olarak T1 AG'lerde hiperintens, T2 AG'lerde izointens ya da hipointens olarak izlenir ve postkontrast serilerde kontrastlanma göstermezler. T2 AG'lerde displastik nodül içerisinde hiperintens komponent seçilerek "nodül içinde nodül" bulgusunun olması ve dinamik incelemede arteriyel evrede bu kesimde kontrast madde tutulumunun saptanması nodül içerisinde malign sürecin geliştiğine işaret eder (6). Displastik nodüller hücresel atipinin derecesine göre düşük ya da yüksek evreli nodüller olarak

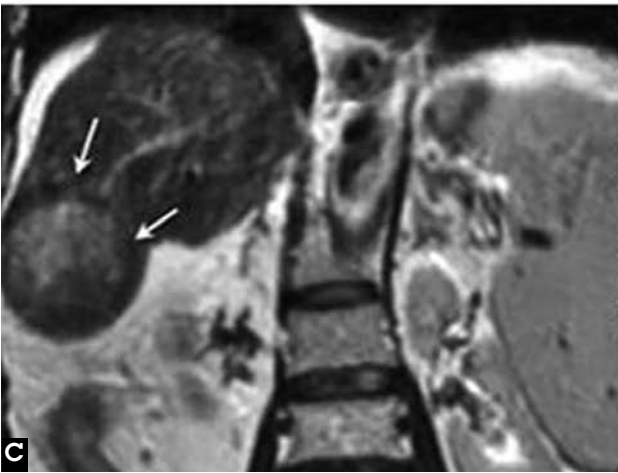
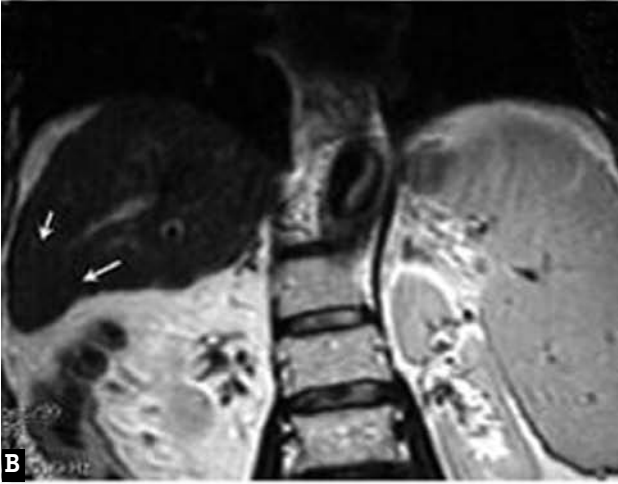
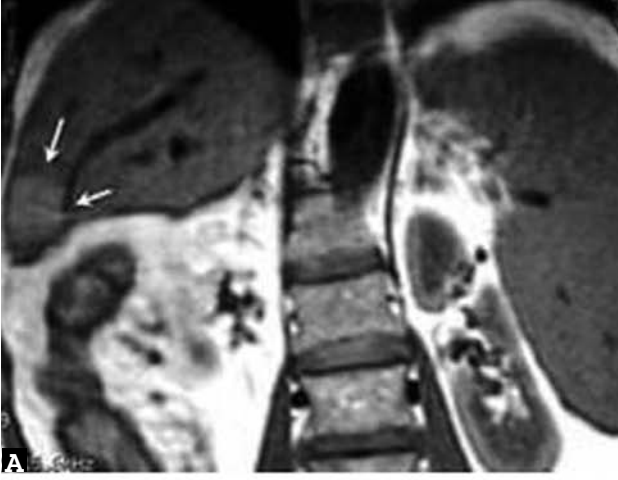


Resim 2. Rejenerasyon nodülleri. T2 ağırlıklı aksiyel MR görüntüsü. SK: Safra kesesi



Resim 3. Siderotik nodüller. T2 ağırlıklı spin eko **A**, ve postkontrast T1 ağırlıklı gradient-eko aksiyel MR görüntülerinde yaygın hipointens nodüler lezyonlar

sınıflandırılabilirler. Lezyon boyutu ile de ilişkili olarak displastik nodül ile HCC'yi ayırmak her zaman çok kolay olmayabilir. Yu ve ark.'nın retrospektif çalışmasında T1 AG'lerde hiperintens sinyal özelliğinde izlenen ve T2 AG'lerde hiperintensite ya da arteriyel evrede boyanmanın eşlik etmediği lezyonların çoğunlukla benign karakterde olduğu ve düşük olasılıkla da olsa gelişebilecek malign transformasyonda lezyon boyutunun iki katına ulaşması için geçecek sürenin, lezyonun çapı ve içeriğindeki değişikliklerin saptanmasına olanak sağlayacak kadar uzun olduğu bildirilmiştir (7). Dolayısıyla MRG ile siderotik karaciğer parankiminde rejenerasyon nodülleri ve fibrotik zeminden ayrı olarak seçilebilen ve radyolojik olarak displastik nodül lehine değerlendirilen lezyonlar olası HCC gelişimi açısından yakın takip altına alınmalı, boyut ve karakter değişimleri (Resim 4) hastanın klinik/laboratuvar bulguları eşliğinde dikkatlice değerlendirilmelidir.



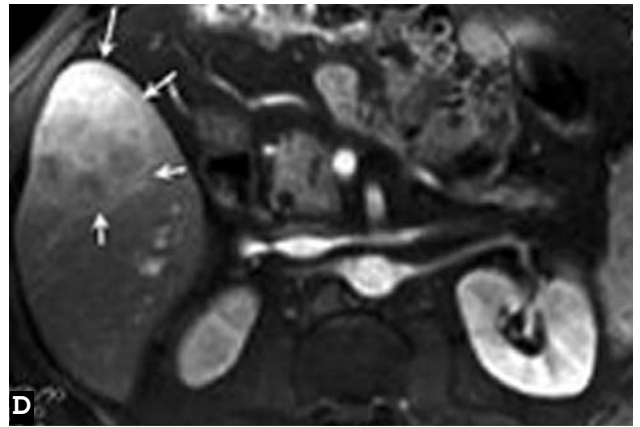
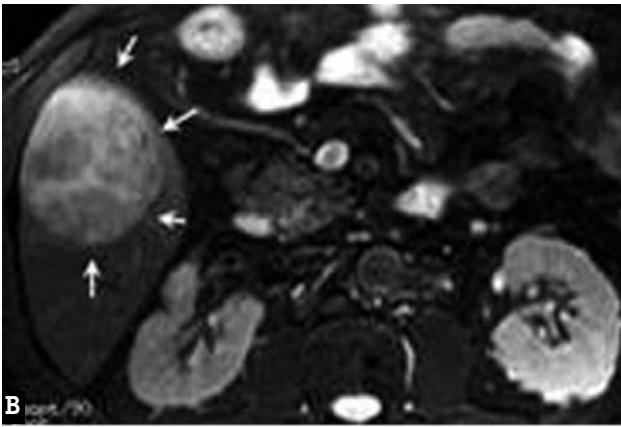
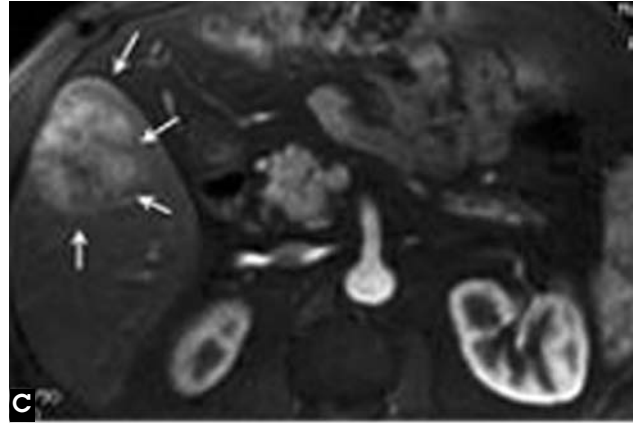
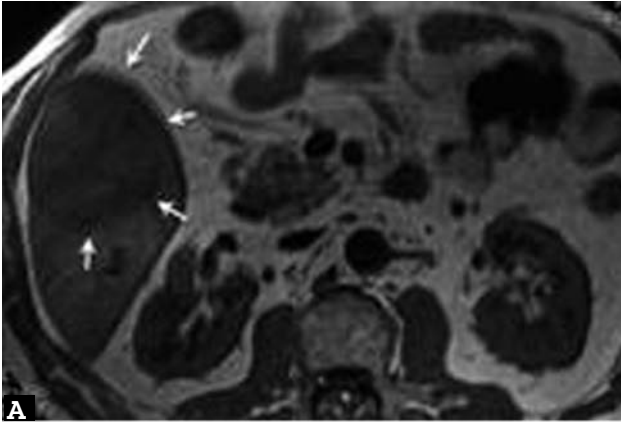
Resim 4. Displastik nodülün HCC'ye dönüşümü. T1 ağırlıklı **A**, koronal MR kesitinde hiperintens sinyal özelliğindeki displastik nodül, **B**, Aynı lezyon T2 ağırlıklı görüntüde karaciğer parankimi ile izointens olduğu için seçilemiyor. **C**, Aynı hastanın 7 ay sonra alınan T2 ağırlıklı koronal MR görüntüsünde lezyondaki boyut artışı ve sinyal değişikliği displastik nodülün HCC özellikleri aldığını göstermekte (oklar)

HEPATOSELLÜLER KORSİNOMA

Kronik karaciğer parankim hastalığı ilerledikçe portal akımda azalma ve arteriyel akımda artma ile birlikte neoanjiogenez ortaya çıkar. Bu durum gerek BT gerekse MRG'de dinamik kontrastlı incelemelerde arteriyel evrede HCC'de görülen yoğun kontrastlanmadan sorumludur. Özellikle 2 cm'den küçük lezyonlarda arteriyel evrede yoğun kontrastlanma ve portal venöz evrede lezyonun kontrast maddeyi tamamen bırakması söz konusudur (Resim 5). Ancak büyük lezyonlarda arteriyel evrede kontrastlanma deseni heterojen olabilir ve lezyon geç dönemde kontrast maddeyi bırakırken kapsül ve septumlarında sebat eden kontrast madde tutulumu görülebilir (Resim 6, 7). Kapsül varlığı HCC tanısını destekleyen bir bulgu olup kapsül T1 ve T2 AG'lerde hipointens olarak izlenir ve postkontrast serilerde geç dönemde de kontrastı bırakmayarak tanınır. Özellikle büyük boyutlu kitlelerde santral skar görünümü ve kontrastlı BT



Resim 5. Hepatosellüler karsinoma. Dinamik BT incelemesinde arteriyel evrede **A**, yoğun kontrastlanan lezyon portal venöz evrede **B**, kapsülü dışında kontrastı bırakmakta (ok)

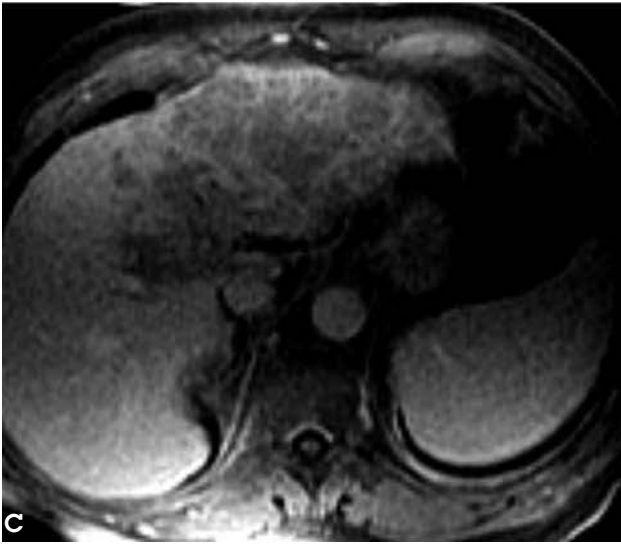
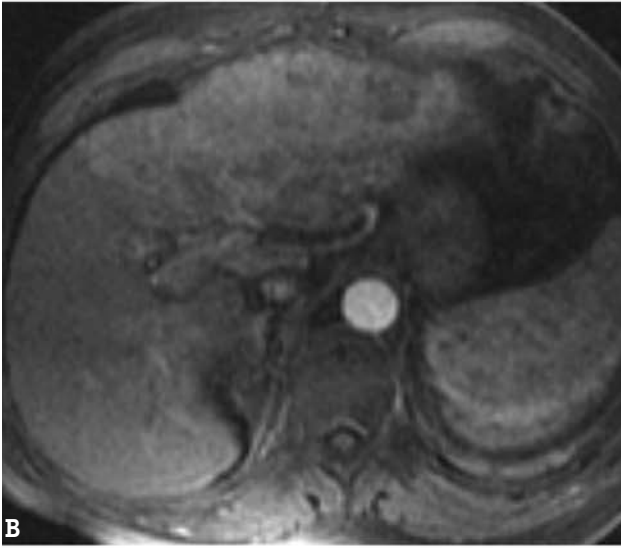
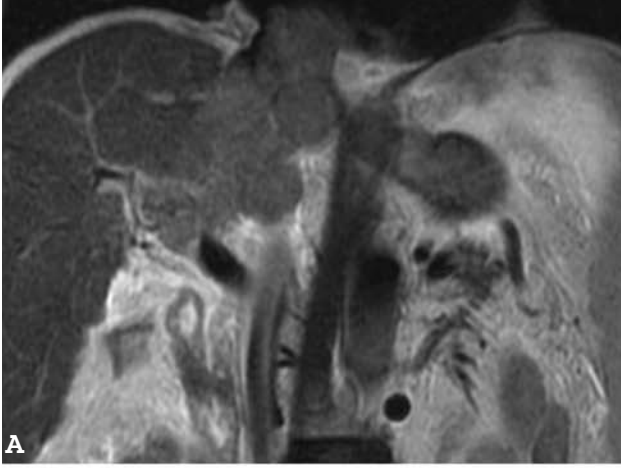


Resim 6. Hepatosellüler karsinoma (oklar). Prekontrast T1 (A) ve T2 ağırlıklı görüntüler (B). Aynı olgunun dinamik karaciğer MRG'de lezyonun arteriyel evrede yoğun kontrast tuttuğu (C) ve portal venöz evrede septasyonlar ve kapsülü hariç kontrast maddeyi bıraktığı izleniyor (D)

ve MRG'de bu lokalizasyonda boyanma da söz konusu olabilir. Dinamik kontrastlı incelemeler değerlendirilirken hipovasküler HCC'ler de görülebileceği unutulmamalıdır. Kitlenin kontrastlanma desenine karar vermeden önce prekontrast özellikleri de mutlaka dikkatle incelenmelidir (3) (Resim 8). Kontrastsız BT ya da T1 AG'lerde lezyonun görünümü boyutu ve içeriğine bağlı olarak oldukça değişkendir. Ancak T2 AG'lerde hemen her zaman hiperintens sinyal özelliğinde görülür (8) (Resim 9). Genel olarak T2 AG'lerin fokal karaciğer lezyonlarını saptamada oldukça başarılı olduğu kabul edilir. Hecht ve ark. ise karaciğer transplantasyonu planlanan 38 siroz hastasını kapsayan çalışmalarında, HCC lezyonlarının saptanması ve karakterizasyonunda T2 AG'lerin eklenmesinin, tek başına kontrastlı T1 AG'lerle yapılan değerlendirmeye istatistiksel olarak anlamlı bir katkı getirmediğini bildirmişlerdir (9). Kontrastlı dinamik incelemelerde arteriyel evrede boyanma gösteren ancak portal venöz evrede karaciğer parankimi ile izointens hale geçen ve prekontrast sekanslarda da görüntüle-

nemeyen küçük lezyonlar da zaman zaman karşımıza çıkabilmektedir. Bu lezyonların büyük çoğunluğunun neoplastik özellik taşımadığı (rejenerasyon nodülü, arteriyoportal şant gibi benign süreçler), ancak %7-13 oranında, yüksek evreli displastik nodülden HCC'ye kadar değişebilen neoplazik karakter taşıdığı bildirilmiştir (10).

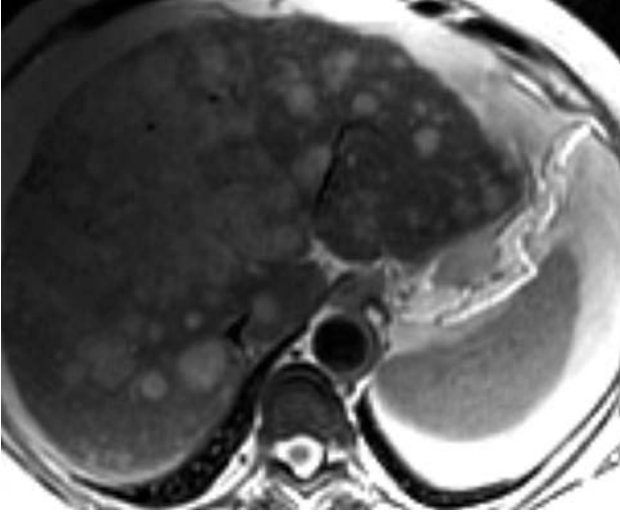
Günlük pratikte sıklıkla kullanılan ve ekstrasellüler alanda dağılan gadolinyum şelatlarının yanı sıra günümüzde süperparamanyetik demir oksit partikülleri ya da gadobenate dimeglümin gibi karaciğere özgü geliştirilen kontrast maddeler de bulunmaktadır. Süperparamanyetik demir oksit partikülleri (SPDO), retikuloendotelial sistem (RES) hücreleri tarafından tutulur ve T2 ağırlıklı spin-eko/gradient-eko sekanslarda normal karaciğer parankiminin hipointens sinyal özelliğinde görüntülenmesini sağlar. RES hücreleri içermeyen tümör dokusu ise partikülleri tutmayacak ve hiperintens sinyal özelliğini koruyacaktır. Ancak sirotik karaciğerde geç dönemde fibrozisin artması ve RES hücrelerinin ak-



Resim 7. Hepatosellüler karsinoma. T2 ağırlıklı koronal MR görüntüsünde **A**, sol lobu hemen tümüyle kaplayan kitle inferior vena kava ve sağ atriuma uzanım göstermektedir. Arteriyel evrede **B**, yoğun boyanan kitle, portal venöz evrede **C**, kapsül ve septa dışına kontrastı bırakmakta

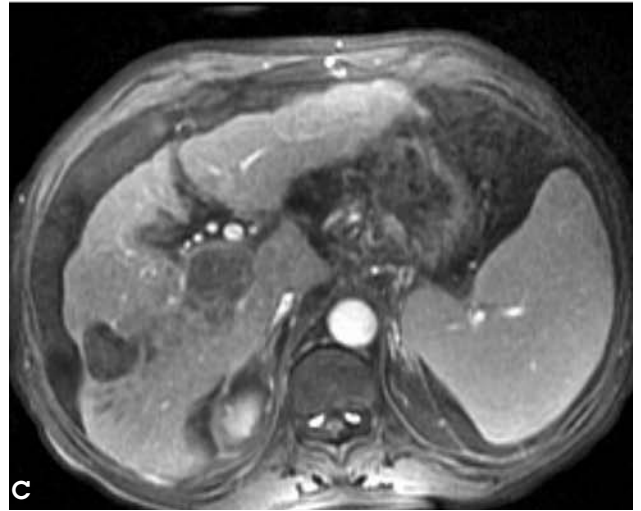
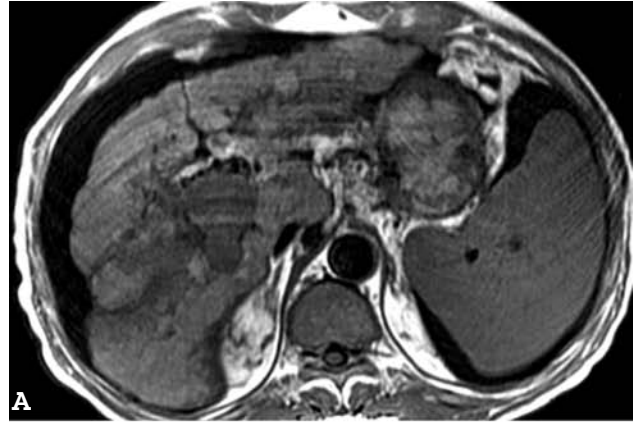


Resim 8. Kemoembolizasyon tedavisi uygulanmış HCC. Dinamik BT incelemesinde kitle duvarında prekontrast **(A)** ve postkontrast dönemde **(B, C)** yüksek yoğunluklu lipiodol kalıntılar izlenmekte. Arteriyel evrede **(B)**, kitle periferinde kontrast madde tutulumu söz konusu iken geç dönemde **(C)** kontrastı bırakmakta (rezidü tümör)



Resim 9. Multipl HCC odağı. T2 ağırlıklı MR görüntüsünde karaciğer parankiminde çok sayıda değişik boyutlarda hiperintens nodüler lezyon izlenmekte. Karaciğer konturlarında nodulasyon ve periton içinde serbest sıvı mevcut

tivitesinin azalması nedeni ile SPDO partiküllerinin karaciğer dokusu tarafından tutulumu düşük olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise iyi differansiye HCC'de RES hücre aktivitesinin görülebilmesi nedeni ile SPDO partiküllerinin tutulumunun söz konusu olabileceğidir (11). Gadobenate dimeglümin, erken evrede ekstrasellüler ortamda dağılması nedeni ile T1 AG'lerde gadolinyum benzeri etki gösterirken geç dönemde ise hepatositler tarafından tutularak normal karaciğer parankiminin hiperintens, hepatosit içermeyen tümör dokusunun ise hipointens sinyal özelliğinde izlenmesini sağlar. Ancak iyi differansiye HCC olgularında da yeterli miktarda hepatosit bulunabileceğinden kullanılan kontrast maddenin lezyon tarafından da tutulabileceği ve özellikle küçük tümörlerin gözden kaçabileceği akılda bulundurulmalıdır. Bununla birlikte dinamik MRG ile küçük HCC'lerin saptanmasında gadobenate dimeglüminin, SPDO partiküllerine oranla daha başarılı olduğu bildirilmiştir (12). Karaciğerde bir kitle saptandığında eşlik eden venöz tromboz mevcut ise HCC ilk planda düşünülmelidir. Portal ven içerisindeki trombüsün dinamik incelemenin arteryel evresinde boyanması ve lümeni doldurarak ileri derecede genişletmesi tümör trombüsüne işaret eder. Tublin ve ark.'nın çalışmasında portal ven çapının benign ve malign trombüslere anlamlı derecede farklılık gösterdiği ve neovaskülarizasyonun sadece malign trombüs varlığında görüldüğü bildirilmiştir. BT'de ana portal ven çapının 23 mm ve üze-



Resim 10. RF ablasyon tedavisi görmüş HCC, eşlik eden kapsüler retraksiyon ve portal ven trombozu. Prekontrast T1 (A), T2 (B) ağırlıklı görüntüler. Dinamik incelemede arteryel evrede (C) kitle boyanmamakta

rinde olması ya da neovaskülarizasyonun eşlik etmesi durumunda %86 duyarlılık ve %100 özgüllük ile malign portal ven trombozu tanısı konulabileceği öne sürülmüştür (13). Bazı HCC olgularında fo-

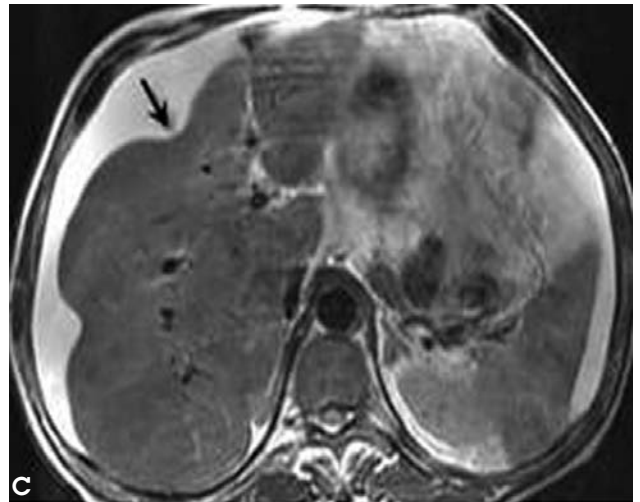
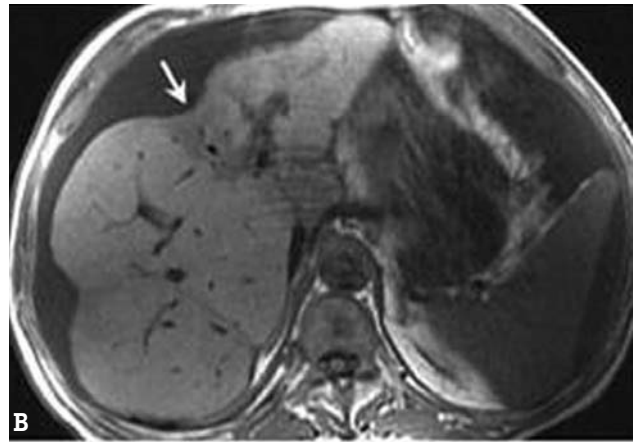
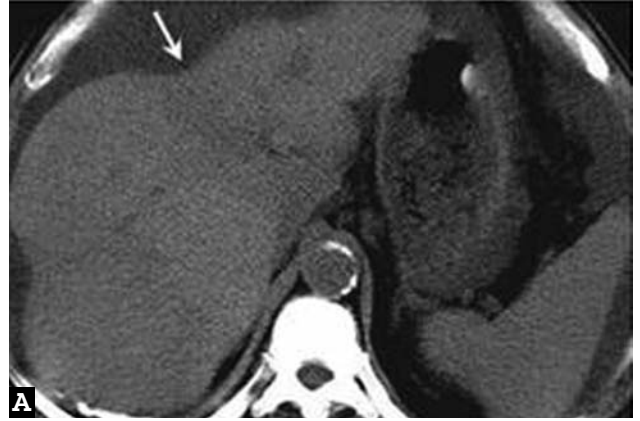
kal yağ doku içeriği söz konusu olabilir (2). Görünüm tipik olmasa bile takip incelemelerde boyut artışı gösteren ya da tanı anında 3 cm'den büyük olan kitle lezyonları da HCC yönünden kuşkuyla karşılanmalıdır.

FOKAL KONFLUEN FİBROZİS

Konfluen fibrozis, kronik parankimal hasar yapan her türlü nedene ikincil gelişebilir. Siroz patogenezinde de fibrozis gelişimi sürecin bir parçasıdır ve en çok da primer sklerozan kolanjit vakalarında görülür. Fibrozis, diffüz olabileceği "konfluen fibrozis"de söz konusu olacak şekilde fokal kitle görünümünde ve segmental atrofi ile birlikte olabilir. Konfluen fibrozis, genellikle sağ lob anterior ve sol lob medial segmentlerde izlenir. Beraberinde karaciğer kapsülünde retraksiyon eşlik edebilir. Kapsüller retraksiyon, konfluen fibrozisin yanı sıra fibrolameller tip HCC'de ya da kemoterapi, ablasyon tedavisi gibi tedavilerden sonra boyutu küçülerek fibröz içeriği artan kitlelerde de görülebilir (Resim 10)(14). Kontrastsız BT incelemesinde konfluen fibrozis hipodens, T1 ağırlıklı MR kesitlerinde hipointens ve T2 ağırlıklı MR kesitlerinde hiperintens olarak izlenir (Resim 11). Dinamik BT ve MR incelemelerinde ise geç dönemde kontrast madde tutulumu görülebilir. Ancak T2 AG'lerdeki hiperintens görünüm ve postkontrast serilerdeki kontrastlanma paterni bazen HCC ile karışabilecek şekilde olabilir ve bu olgularda biyopsiye gerek duyulabilir (2).

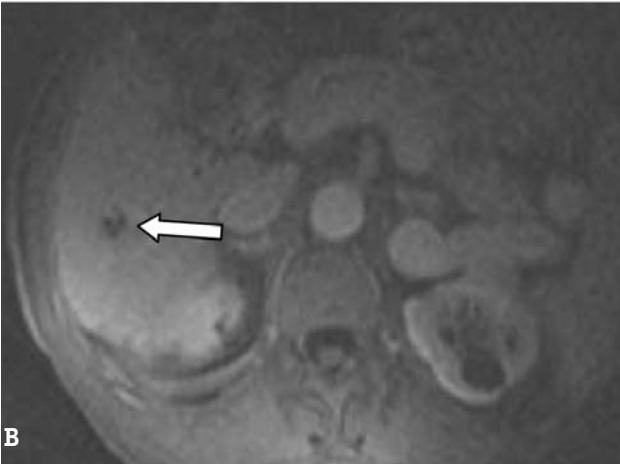
HEMANJİOMA ve KİSTLER

Hemanjiomalar MRG ile pre ve postkontrast sinyal özellikleri sayesinde kolaylıkla tanınabilirler. Dinamik MR ve dinamik BT incelemelerinde periferden santrale doğru ve nodüler tarzda olan kontrastlanma desenleri ve geç dönemde de HCC'den farklı olarak karaciğer parankimi ile izointens/izodens ya da hiperintens/hiperdens hale geçmeleri ile ortaya konabilirler (2). Özellikle küçük boyutlu HCC ve hemanjiomalar göz önüne alındığında dinamik incelemelerde arteryel evredeki yoğun boyanma özelliği benzerlik gösterse de T2 ağırlıklı MR görüntülerinde söz konusu lezyonların sinyal intensite özellikleri farklılık göstermektedir. Hemanjiomalar T2 AG'lerde oldukça yüksek sinyal intensitesindeyken HCC genel olarak karaciğer parankimi ile izointens veya hafif hiperintens sinyal özelliğindedir (15). Sirotik karaciğerde gelişen fibrozis ve nekroz hemanjiomaların küçülmelerine ve düzensiz görünüm almalarına neden olur (Resim 12). Bu durumda kapsüller retraksiyon da sürece eşlik edebilir. Uzun dönem takip edilen sirotik hastalarda, hemanjiomalarda progresif boyut azalmasının yanı

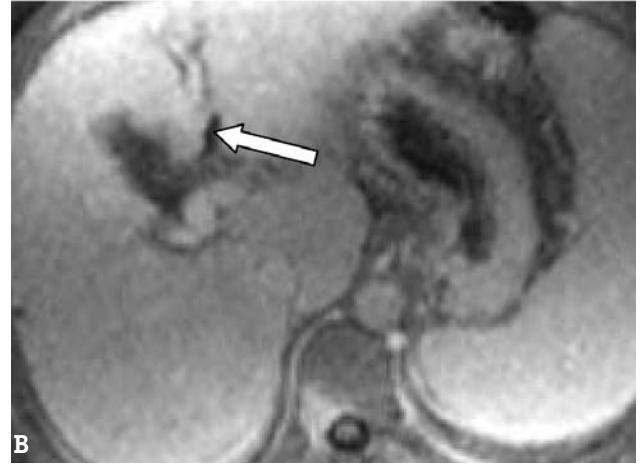


Resim 11. Fokal konfluen fibrozis. Bilgisayarlı tomografi (A), T1 (B) ve T2 (C) ağırlıklı MR kesitlerinde kapsüler retraksiyon oluşturan ve portal hilusa doğru uzanım gösteren lezyon (ok)

sıra kan damarları ile izodens görünüm ve periferik nodüler boyanma gibi tipik özelliklerin de kaybedilebileceği bildirilmiştir (16). Özellikle küçük lezyonlar ya da atipik hemanjiomalar bazen tanıda



Resim 12. Sirotik karaciğer zemininde hemanjiom (ok). T2 ağırlıklı MR görüntüsünde **(A)** düzensiz konturlu hiperintens lezyon, arteryel evrede **(B)** tipik periferik nodüler boyanma göstermekte. Hemanjiomun göreceli olarak düzensiz görünümde olması muhtemelen çevresindeki rejenerasyon nodülleri ve fibrotik dokuya bağlı



Resim 13. Peribiliyer kist. T2 ağırlıklı **(A)** ve postkontrast T1 ağırlıklı MR görüntülerinde sirotik karaciğer zemininde sol portal ven komşuluğundaki safra kanalı düzleminde oval kistik lezyon. Aynı olguda segment 5-6 sınırında, lateral subkapsüler yerleşimli, 3 mm çapında bir başka kist daha dikkati çekmektedir

güçlüğe neden olabileceği için tipik hemanjiom özelliği göstermeyen lezyonlara aksi ispatlanana kadar malign gözle bakılmalıdır.

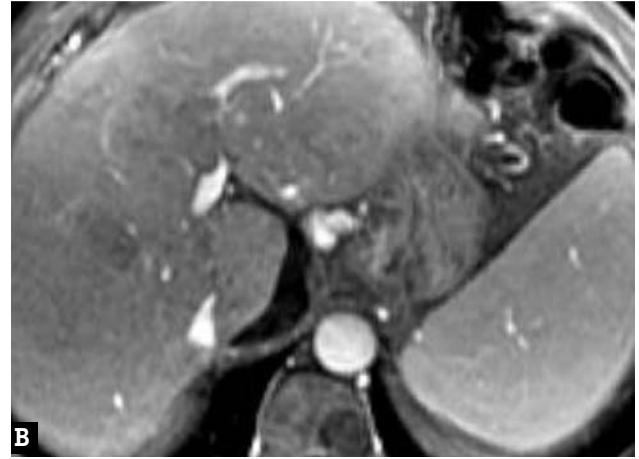
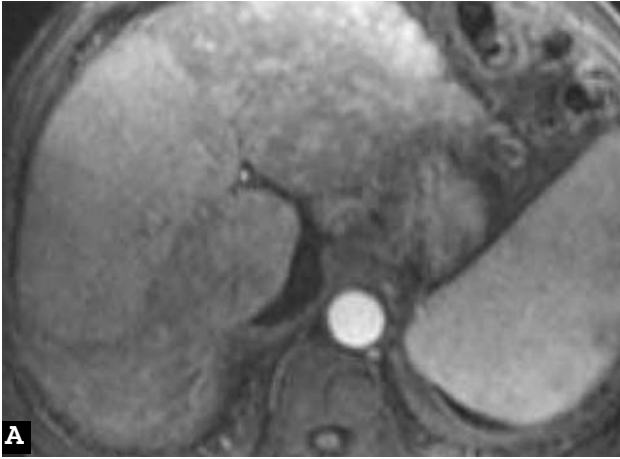
Karaciğerde izlenen basit kistler genellikle tanı güçlüğünü oluşturmazlar. Sirozda ayrıca periportal alandaki inflamasyona ikincil olarak peribiliyer kistler de görülebilir (Resim 13) (2). İlerleyen karaciğer hasarı, intra/ekstrahepatik büyük safra yollarının komşuluğundaki küçük kanallarda obstrüksiyon ve peribiliyer glandlarda kistik dilatasyona neden olabilir. Çoğunlukla küçük boyutlu, asemptomatik lezyonlar şeklinde görülseler de nadiren biliyer obstrüksiyona neden olabilecek büyük boyutlara ulaşabilirler (17) .

VASKÜLER LEZYONLAR

Sirotik karaciğerde aberan venöz drenaj ya da ar-

teriportal şantlar gibi kontrastlanma gösteren lezyonlar genellikle tanı problemine neden olmazlar. Kitle etkisi oluşturmamaları ve tipik yerleşim yerlerinin bilinmesi tanısal yaklaşımda kolaylık sağlar. Örneğin tümoral olmayan arteriportal şantlar genellikle subkapsüler alanda, aberan drenaj genellikle portal hilus anterioru, falsiform ligaman komşuluğu, subkapsüler alan ve safra kesesi çevresinde görülürler (3).

Karaciğerde geçici boyanma farklılıklarını oluşturarak yer kaplayan lezyonlarla karışabilecek patolojik süreçlerden biri de portal ven trombozudur. Böyle olgularda tromboze portal venin beslediği segment veya subsegmentlerde arteryel evrede parankimin geri kalan kısmına göre daha yoğun kontrastlanma görülür (Resim 14). Portal venöz evrede ise söz konusu boyanma farklılığı ortadan kalkar.



Resim 14. Portal ven trombüsüne bağlı hepatik parankimde geçici boyanma farklılığı. Dinamik kontrastlı incelemede arteryel evrede **(A)** geniş boyutlu hiperintens alan mevcut olup geç dönemde **(B)** bu alanın kaybolduğu ve sol portal ven dalında trombüs varlığı izlenmektedir

Sonuç olarak; sirotik karaciğerde basit benign lezyonlardan HCC'ye kadar pek çok lezyon görülebilir. Özellikle dinamik BT ve MRG ile bu lezyonlar sıklıkla doğru şekilde tanı alırsa bile zaman zaman

birbirleri ile benzer görünümmler oluşturabilmekte, yakın zamanlı takip ya da biyopsi gereksinimi doğmaktadır.

KAYNAKLAR

- Dodd GD, Baron RL, Oliver JH, Federle MP. Spectrum of imaging findings of the liver in end-stage cirrhosis Part 1, gross morphology and diffuse abnormalities. *AJR* 1999; 173:1031-6.
- Dodd GD, Baron RL, Oliver JH, Federle MP. Spectrum of imaging findings of the liver in end-stage cirrhosis Part II, focal abnormalities. *AJR* 1999; 173: 1185-92.
- Jeong YY, Yim NY, Kang HK. Cirrhotic liver with helical CT and MRI: Imaging spectrum and pitfalls of cirrhosis-related nodules. *AJR* 2005; 185: 1024-32.
- Murakami T, Nakamura H, Hori S. et al. CT and MRI of cirrhotic regenerating nodules in hepatic cirrhosis. *J Comput Assist Tomogr* 1992; 16: 578-82.
- Murakami T, Kuroda C, Marukawa T, et al. Regenerating nodules in hepatic cirrhosis. MR findings with pathologic correlation. *AJR* 1990; 155: 1227-31.
- Sadek AG, Mitchell DG, Siegelman ES, Outwater EK, Matteucci T, Hann HW. Early hepatocellular carcinoma that develops within macroregenerative nodules: growth rate depicted at serial MR imaging. *Radiology* 1995; 195: 753-6.
- Yu JS, Lee JH, Park M, Kim KW. Hyperintense nodules on non-enhanced T1-weighted Gradient-echo magnetic resonance imaging of cirrhotic liver: fate and clinical implications. *J Magn Reson Imaging* 2006; 24: 630-6.
- Krinsky GA, Lee VS. MR imaging of cirrhotic nodules. *Abdom Imaging* 2000; 25: 471-82.
- 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.
- Holland AE, Hecht EM, Hahn WY et al. Importance of small enhancing lesions seen only during the hepatic arterial phase at MR imaging of the cirrhotic liver: evaluation and comparison with whole explanted liver. *Radiology* 2005; 237: 938-44.
- Kim YK, Kwak HS, Kim CS et al. Hepatocellular carcinoma in patients with chronic liver disease: Comparison of SPIO-enhanced MR imaging and 16-detector row CT. *Radiology* 2006; 238: 531-41.
- Kim YK, Kim CS, Lee YH, Kwak HS, Lee JM. Comparison of superparamagnetic iron oxide-enhanced and gadobenate dimeglumine-enhanced dynamic MRI for detection of small hepatocellular carcinomas. *AJR* 2004; 182: 1217-23.
- Tublin ME, Dodd GD, Baron RL. Benign and malignant portal vein thrombosis: differentiation by CT characteristics. *AJR* 1997; 168: 719-23.
- Blachar A, Federle MP, Brancatelli G. Hepatic capsular retraction: spectrum of benign and malignant etiologies. *Abdom Imaging* 2002; 27: 690-9.
- Mastropasqua M, Kanematsu M, Leonardau P et al. Cavernous hemangiomas in patients with chronic liver disease: MR imaging findings. *Magn Reson Imaging* 2004; 22: 15-8.
- Brancatelli G, Federle MP, Blachar A, Grazioli L. Hemangioma in the cirrhotic liver: Diagnosis and natural history. *Radiology* 2001; 219: 69-74.
- Baron RL, Campbell WL, Dodd GD. Peribiliary cysts associated with severe liver disease: Imaging-pathologic correlation. *AJR* 1994; 162: 631-6.