

Diffüz Karaciğer Hastalıkları

Bengi Gürses¹, Mustafa Seçil²

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Diffüz Karaciğer Hastalığı Nedenleri
- Görüntülemeye Tanısal Bulgular
- Tanıda Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri ve Uygun Yöntemin Seçimi

Giriş

Diffüz karaciğer hastalıkları (DKH), farklı nedenlerle oluşabilen, karaciğerde fokal formda olmayan değişiklikler meydana getiren geniş bir hastalık grubudur. İnflamatuvar, vasküler, metabolik veya doğumsal kökenli olabilirler. Tanıda klinik değerlendirme, laboratuvar bulguları ve zaman zaman histopatolojik veriler kullanılabilir. Diffüz karaciğer hastalıkları (DKH), farklı nedenlerle oluşabilen, karaciğerde fokal formda olmayan değişiklikler meydana getiren geniş bir hastalık grubudur. İnflamatuvar, vasküler, metabolik veya doğumsal kökenli olabilirler. Tanıda klinik değerlendirme, laboratuvar bulguları ve zaman zaman histopatolojik veriler kullanılabilir. Diffüz karaciğer hastalıkları (DKH), farklı nedenlerle oluşabilen, karaciğerde fokal formda olmayan değişiklikler meydana getiren geniş bir hastalık grubudur. İnflamatuvar, vasküler, metabolik veya doğumsal kökenli olabilirler. Tanıda klinik değerlendirme, laboratuvar bulguları ve zaman zaman histopatolojik veriler kullanılabilir.

Özellikle son yıllarda diffüz karaciğer hastalıklarının tedavisinde gelişen yeni yöntem ve yaklaşımlar, hem tanı hem de tedaviye yanıtı değerlendirme konusundaki görüntüleme taleplerini arttırmıştır. Karaciğer parankiminin görüntülenmesinde temel olarak kullanılan radyolojik yöntemler; ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'dir. Ayrıca DKH'ların bir kısmında zaman içerisinde karaciğerde fokal lezyonların gelişebildiği bilinmektedir, bu ne-

denden ötürü de sözü edilen radyolojik görüntüleme yöntemleri kritik öneme sahiptir [1-3].

Ultrasonografi; pratik, erişilebilirliği ve uygulanımı kolay bir yöntem olduğundan, DKH şüphesi durumunda, radyolojik değerlendirmede çoğunlukla ilk aşamada kullanılan yöntemdir. Parankimdeki diffüz patolojiler, kronik sürece girilmeden önce, çoğu zaman ekojenite artışı şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Konvansiyonel US ile belirlenen ekojenite artımı özgül bir bulgu değildir, parankimi etkileyen birçok farklı patolojide görülmektedir, ayrıca kantitatif olmadığından, subjektif bir değerlendirme yöntemidir. US elastografi (USE) veya sonoelastografi tekniği, doku- ların kalitatif veya kantitatif olarak elastik özelliklerini belirlemeye yarayan ve invaziv olmayan yeni bir yöntemdir. DKH'nın bir kısmında karaciğer parankimindeki patolojik sürece bağlı doku elastisitesi ve sertliğinde değişiklikler meydana gelmektedir. USE ile farklı teknikler kullanılarak, henüz geri dönüşümsüz parankimal değişiklikler oluşmadan önce, doku kompozisyonundaki değişimlerin indirekt bulgusu, elastisite kaybı şeklinde görüntülenebilmektedir [3, 4].

¹Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

✉ Mustafa Seçil • mustafa.secil@deu.edu.tr

Manyetik rezonans görüntüleme; üstün yumuşak doku çözünürlüğü sayesinde diffüz karaciğer hastalıklarının değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir yöntem halini almıştır. Kullanılabilen rutin sekanslara ek olarak, tek nefes tutma süresi içerisinde alınabilen çoklu-eko zamanlı sekanslar, aynı anda parankimdeki hem yağ hem de demir birikimini kantitatif olarak yüksek doğruluk ile gösterebilmektedir. Difüzyon ağırlıklı MR, MR spektroskopisi ve yakın gelecekte klinik kullanıma girmesi beklenen MR elastografi teknikleri de DKH'larının değerlendirilmesinde umut vaat etmektedir.

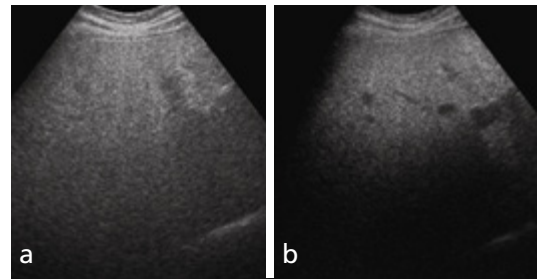
Bilgisayarlı tomografi; iyonizan radyasyon içermesi ve yumuşak doku rezolüsyonunun MR'dan düşük olması nedeni ile DKH'nın değerlendirilmesinde MR'ın gerisinde kalmakla birlikte, dual-enerji tekniği yağ, demir gibi maddelerin parankimal birikimini saptayabilmesi açısından öne çıkmaktadır [1, 2, 5]. Burada, diffüz parankimal karaciğer hastalıklarının tanı ve izlemindeki radyolojik yöntem ve bulgular, güncel gelişmeler ışığında anlatılmaktadır.

Karaciğer Yağlanması (Hepatosteatoz)

Hepatosteatoz, hepatositler içerisinde yağ birikimidir. En sık nedeni non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı olmakla birlikte; alkolizm, kronik viral hepatitler, ilaç toksisitesi, depo hastalıkları, obezite, otoimmün-herediter hastalıklar ve malnütrisyon gibi başka birçok neden de karaciğer yağlanması oluşturabilmektedir. Hepatosteatozu olan kişiler, “steatohepatit” gelişimi açısından risk altındadır. “Steatohepatit” süreci ise, zaman içerisinde siroz ile sonuçlanabilmektedir. Bu aşamada kritik olan, bahsedilen sürecin geri dönüşümsüz evreye ulaşmadan saptanıp uygun tedavinin başlatılmasıdır. **Hepatosteatoz çoğunlukla**

diffüz-homojen dağılıma sahip olmakla birlikte; jeografik, fokal, multifokal, subkapsüler ve perivasküler paternlerde de görülebilmektedir. Farklı paternlerin görüntüleme özellikleri hakkında bilgi ve deneyim sahibi olunması, tanı hatalarının önüne geçilmesi açısından kritik öneme sahiptir [6, 7].

Karaciğer yağlanması US'da diffüz veya diffüz olmayan parankimal ekojenite artışı şeklinde kendisini gösterir. Normal koşullarda karaciğer parankim ekojenitesi böbrek korteksi ve dalak ekojenitesi ile aynı veya biraz daha yüksektir. Parankimde yağ birikimi meydana geldiğinde, karaciğer, böbrek korteksi ve dalaktan daha yüksek ekojenitede görülmeye başlanır. Ekojenite artışının temel sebebi, birikmiş olan hücre içi yağın, ses dalgalarını, normal parankime göre daha çok yansıtıyor olmasıdır. Ekojenite artış miktarını temel alan, kantitatif olmayan, görsel değerlendirmeye dayanan bir evreleme sistemi mevcuttur. Ekojenitede hafif düzeyde artış olması durumunda “evre 1”; ekojenitede ılımlı düzeyde artış, buna bağlı olarak hepatik vasküler yapıların konturlarında silikleşme olması “evre 2”, ekojenitede belirgin artış ve yağ birikimine bağlı yoğun attenuasyon nedeni ile diyafram konturlarının silinmesi ise “evre 3” yağlanma olarak kabul edilmektedir (Resim 1a, b). Tanımdan da anlaşılacağı üzere, bu evreleme yöntemi objektif olmayıp, yağlanmanın derecelendirilmesi ve tedavi monitorizasyonunda yetersiz kalmaktadır. US'nin karaciğer yağlanmasının belirlenmesindeki duyarlılığı %60-94, özgüllüğü ise %84-95 arasında değişmektedir. Karaciğer fibrozisi de, parankim ekojenitesinde artışa yol açabileceğinden, altta yatan kronik karaciğer hastalığı varlığında, US'un hepatosteatozdaki doğruluk oranı düşmektedir [3, 6-8].

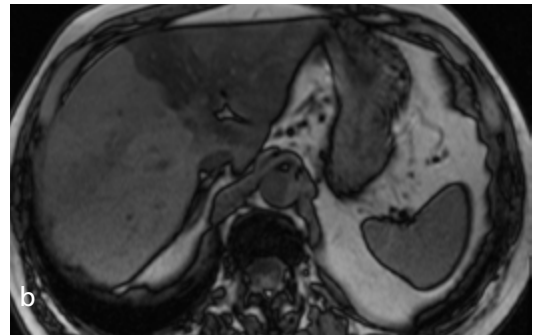
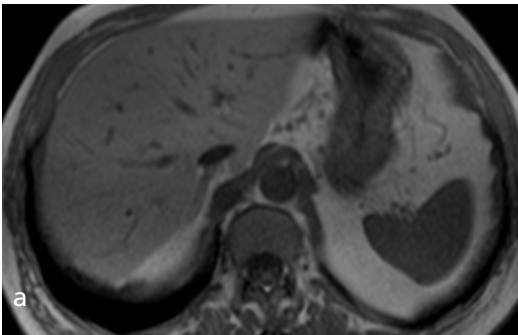


Resim 1. a, b. Konvansiyonel gri-skala US (a) ve doku harmonik US (b) görüntülerinde karaciğerde evre 3 yağlanma ile uyumlu diffüz yoğun ekojenite artışı izleniyor. Yağ birikimine bağlı ses dalgalarının yoğun atenuasyonu nedeniyle sağ hemi-diyafragma görülemiyor. Doku harmonik US görüntüsünde artefaktların azalmasına bağlı çözünürlük artıyor ancak derin dokudan gelen ses azaldığından derin doku değerlendirilemiyor.

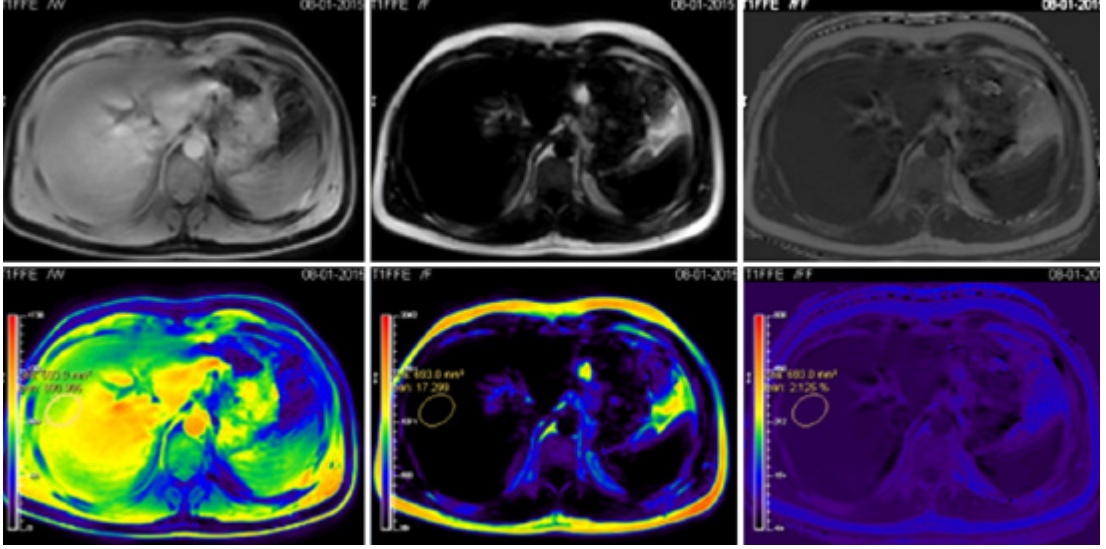
Hepatosteatoz, BT’de diffüz veya heterojen dansite azalması şeklinde izlenir. BT ile hepatosteatozun değerlendirilmesi karaciğer parankiminin Hounsfield ünitesi (HU) ile belirtilen atenüasyon değerine göre yapılmaktadır. Yağ dokusunun atenüasyon değeri, karaciğer parankimine göre belirgin düşük olduğundan, hepatosteatozda karaciğer normale göre daha hipodens hale gelir. Hepatosteatozun değerlendirilmesinde ölçümlerin kontrastsız BT kesitleri üzerinden yapılması önerilmektedir. Steatozun kantitatif değerlendirilmesi için direkt olarak $HU_{\text{karaciğer}}$ veya $HU_{\text{karaciğer-dalak}} / \text{oranı}$ kullanılabilir. BT’nin orta-ileri düzey steatozu belirlemede oldukça yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu bilinmektedir ancak hafif düzeydeki steatozun belirlenmesinde yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca, karaciğerde demir birikimi olması durumunda yağ ölçüm sonuçları hatalı olabilmektedir. Dual enerji BT sistemleri, dokudaki farklı kimyasal bileşenleri ayırtma özelliğine sahip olduğundan, hepatosteatozun değerlendirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmekle birlikte bu konuda halen çalışmalar devam etmektedir ve tartışmalı sonuçlar nedeniyle henüz rutin klinik kullanımı kabul görmemiştir [5-8].

MR, hepatosteatozun değerlendirilmesinde doğruluk oranı ve özgüllüğü en yüksek olan radyolojik yöntemdir. Klasik T1A sekanslarda yağlanma, karaciğerde sinyal-intensite artışı şeklinde görülmektedir. Gradyan eko kimyasal kayma sekansı sayesinde yağlanma tesbit ve hatta kantifiye edilebilmektedir. Yağlı karaciğer parankim dokusu, faz-dışı sekansta, faz-içi sekansa göre homojen veya heterojen

bir şekilde sinyal kaybına uğrar. Bu yöntem “dual eko (çift eko)” tekniği olarak adlandırılmaktadır (Resim 2a, b). Karaciğerin faz-içi ve faz-dışı sekanslarda sinyal intensitesi ölçülerek, dalaktan ölçülen değerler paydayı oluşturacak şekilde formülize edilir ve “sinyal intensite kaybı yüzdesi” hesaplanır. Böylece “yağ fraksiyonu” değeri belirlenmiş olur. Yağlanmanın saptanmasında MR spektroskopisi (MRS) tekniği de oldukça yüksek duyarlılığa sahip, düşük düzeydeki yağ birikimlerini de saptayabilen, birçok otorite tarafından “referans” görüntüleme tekniği olarak kabul görmüş bir yöntemdir. Az miktardaki birikimleri de gösterebilmesinden dolayı özellikle tedaviye yanıtın değerlendirilmesi aşamasında tercih sebebi olmaktadır. MRS ile frekans farklılıklarına göre metabolitlere ait pikler, standart suya göre frekans kayması şeklinde ayırdedilebilmektedir. Sonrasında lipid piklerinin, su ve lipid pikleri toplamına oranı elde edilerek, “proton dansite yağ fraksiyonu” hesaplanabilmektedir. MRS’nin en önemli limitasyonları, ulaşılabilirliğinin kısıtlı olması, karaciğerde yalnızca belirli bir seçilen alan ile ilgili veri sağlaması ve özel deneyim gerektirmesidir. Son yıllarda kullanıma giren ve klinik kullanımı giderek yaygınlaşan, çoklu eko DIXON yöntemi uygulanması kolay, kullanıcıya farklı eko zamanlarının seçimine olanak veren, tüm karaciğerin değerlendirilmesine olanak verecek şekilde haritalamayı sağlayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Resim 3). Bu tekniğin, ikiden daha fazla sayıda farklı eko kullanımına olanak vermesi, yağ moleküllerinin multipl spektral piklerinin ayırdedile-



Resim 2. a, b. Aksiyel plandaki faz içi (a) ve faz dışı (b) T1 GRE görüntülerinde karaciğerde hepatosteatoz ile uyumlu sinyal kaybı görülmüştür.



Resim 3. Hepatosteatozlu hastanın çoklu-eko DIXON yöntemi ile elde olunmuş olan, soldan sağa sırasıyla su fazı, yağ fazı ve yağ haritası imajları, ve aşağı satırda renkli haritaları görülüyor.

bilmesi ve T2* düzeltiminin yapılabilmesini, böylece yağ kantifikasyonunun yüksek uzaysal rezolüsyon ile elde edilmesini sağlar. Bu teknik ile de MRS'ye benzer şekilde “proton dansite yağ fraksiyonu” hesaplanabilmektedir. “Proton dansite yağ fraksiyonu”, karaciğerdeki yağa atfedilebilecek hareketli proton dansitesinin oranıdır ve karaciğer yağ içeriği hakkında objektif bir biomarker olarak kullanılabilir. Çoklu eko DIXON tekniği ile ve MRS ile yapılan çalışmalarda bu iki modalitenin karaciğer yağ birikiminin belirlenmesi ve ölçümünde birbirleri ve histopatolojik sonuçlar ile yüksek korelasyon içerisinde oldukları gösterilmiştir [5-8].

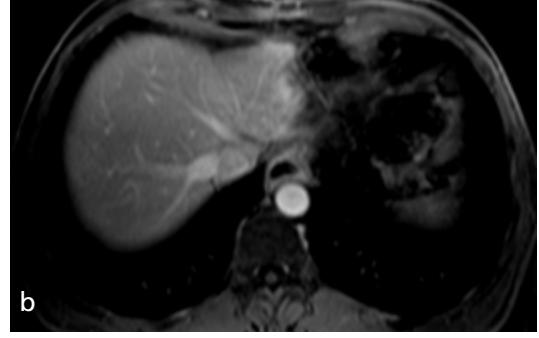
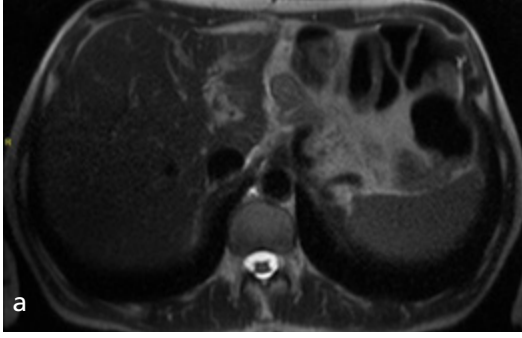
Radyasyona Bağlı Karaciğer Hasarı

Hepatobilier ve üst gastrointestinal sistem kanserleri için radyasyon tedavisi (RT) uygulanan hastalarda, tedavi alanı içerisine dahil olan karaciğer dokusunda veno-oklüzif kökenli olduğu düşünülen parankim hasarı gelişebilmektedir. Bu durum genellikle RT bitiminden 4-8 haftalık süre sonrasında ortaya çıkmaktadır. Akut dönemde enflamasyon ve ödem hakimken, kronik evrede fibrozis ve retraksiyon gelişebilmektedir. Akut dönemde, BT'de karaciğerin RT portu içerisinde olan kesiminde, diğer parankime göre dansite düşüşü izlenir. Burada normal doku ile hasarlı doku arasında keskin bir sınır olması ve

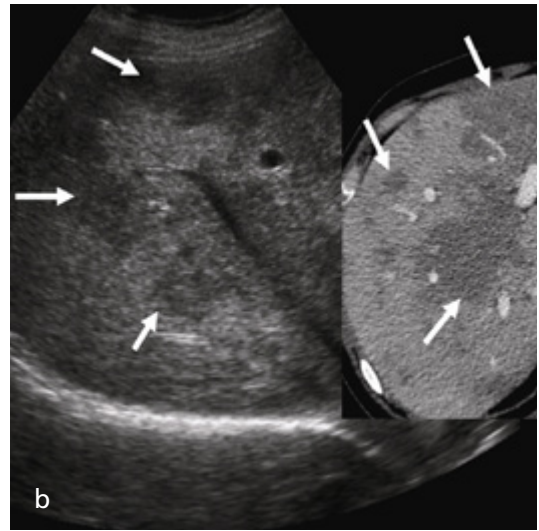
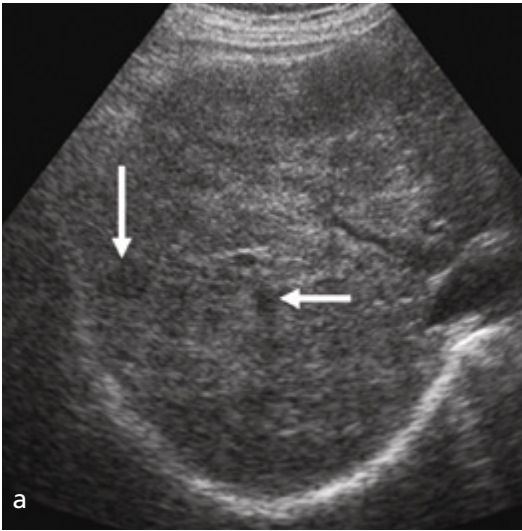
RT portuna uyan tipik tutulum konumu tanıda yol göstericidir. MR'da hasarlı dokuda artmış su içeriğine bağlı olarak T1A sekanslarda düşük, T2A sekanslarda yüksek sinyal intensitesi izlenir (Resim 4a, b). Kronik dönemde ise MR'da T2A sekanslardaki sinyal artışı akut dönemden farklı olarak hafif düzeydedir, arteriyel fazda artmış kontrastlanma görülür, geç fazlarda kontrast tutulumunun persistans gösterdiği hatta artabileceği de bildirilmiştir [9].

Hepatik Sarkoidoz

Sarkoidoz, nedeni bilinmeyen, granümatöz inflamasyon ile karakterize bir hastalık olup, en sık akciğerleri, ikinci sırada lenfoid sistemi etkilemektedir. Abdomen içerisinde en çok etkilenen organlar; karaciğer, dalak ve lenf nodlarıdır. Sarkoidozun karaciğer tutulumunda en sık bulgu, olguların neredeyse yarısından fazlasında görülen hepatomegalidir. Karaciğerde granülomların biraraya gelmesinden oluşan, çok sayıda nodüler görünüm izlenir. Lezyonlar US'da çoğunlukla hipo- nadiren hiperekoik, BT'de hipodens görünümündedirler. MR'da çok sayıda, boyutları 5-20 mm arasında değişen, tüm sekanslarda hipointens olan ve kontrast uygulanması sonrası komşu parankime göre daha az tutulum gösteren lezyonlar şeklinde izlenirler (Resim 5a, b) [3-10].



Resim 4. a, b. Mide karsinomu nedeni ile üst karın bölgesine radyoterapi uygulanmış olan olgunun aksiyel plandaki yağ baskılı T2 (a) ve kontrast sonrası yağ baskılı T1-GRE (b) kesitleri. Akut dönem radyasyon hasarına bağlı olarak RT portuna uyan karaciğer sol lob lateral segment düzeyinde T2’de artmış sinyal intensitesi (a), kontrast sonrası arteriyel fazda artmış kontrastlanma (b) izleniyor.

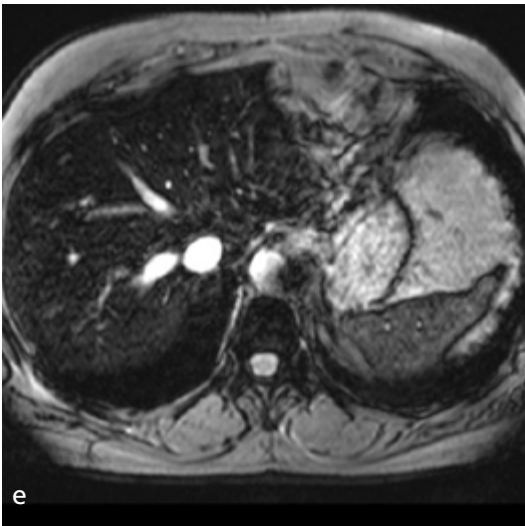
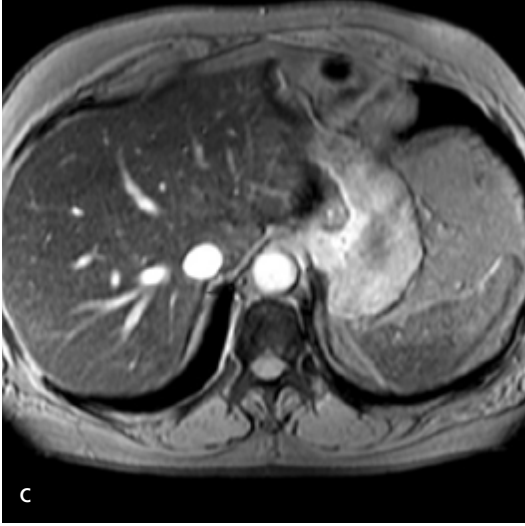
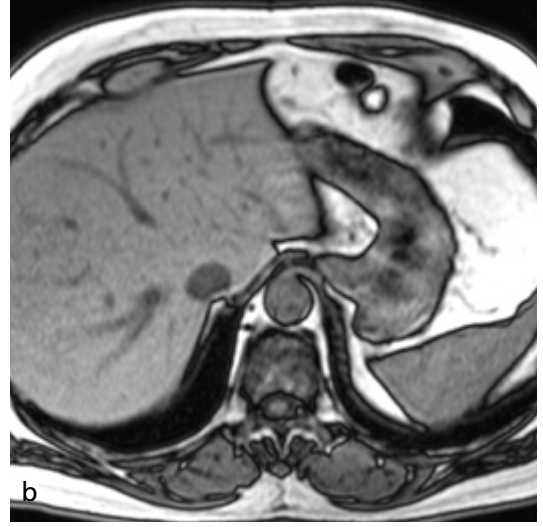


Resim 5. a, b. Karaciğerde sarkoidoz tutulumu olan hastanın US görüntüsünde (a) silik sınırlı hipoekoik nodüler lezyonlar var (ok). (b) Başka bir hepatik tutulumu olan sarkoidoz hastasının karaciğere ait US ve aksiyel plandaki kontrastlı BT kesitlerinde, silik sınırlı yamasal tarzda US’de hipoekoik, BT’de hipodens lezyon alanları görülüyor (oklar).

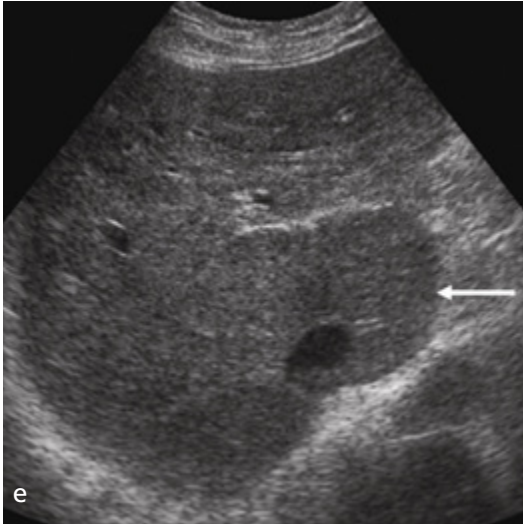
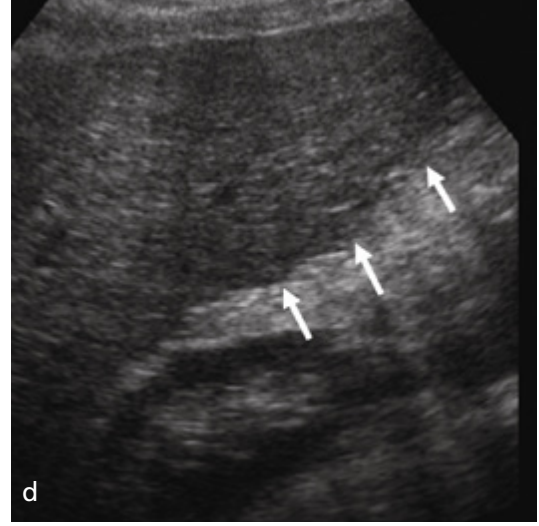
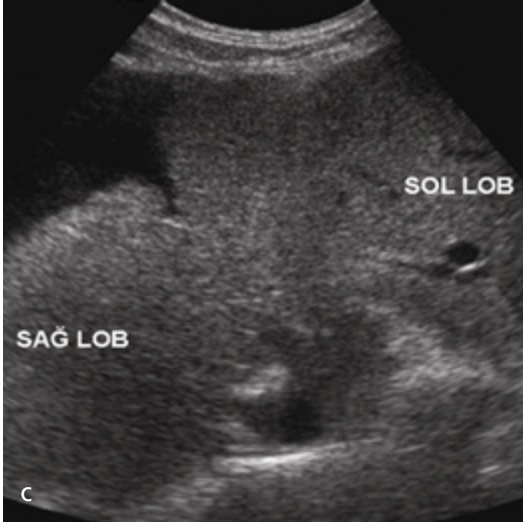
Hemokromatozis

Demir, vücutta temel olarak karaciğer ve retikuloendotelial sistemde depolanmaktadır. Temel olarak hemokromatozis, primer ve sekonder olmak üzere iki ana gruptadır. Primer hemokromatozis, demir emilimini düzenlemekle görevli bir proteinin fonksiyonunda bozukluğa yol açan, bir takım parankimal dokularda (karaciğer, pankreas, kalp vb.) fazla demir birikimi ile karakterize genetik geçişli bir hastalıktır. *Sekonder hemokromatozis*, demir fazlasının retikuloendotelial sistemde birikimi ile süregiden bir durumdur ve mye-

lodisplastik sendromlar, kronik hemoliz ve anemiler gibi yinelenen/çoklu kan transfüzyonu gerektiren hastalıklara bağlı olarak gelişir. Primer ve sekonder hemokromatozisin radyolojik bulguları, birikim gösterdikleri organlara göre farklılık göstermektedir. Sebep ne olursa olsun, dokularda fazla demir birikimi birtakım toksik etkiler sonucunda fonksiyon bozukluklarına yol açabilmektedir. **Karaciğer parankimindeki demir birikiminin derecelendirilmesi ve buna yönelik uygulanan tedavi sonrasında yanıt değerlendirmesi kritik öneme sahiptir. Bu konudaki referans standart yöntem karaciğer biyopsisidir. Ancak, karaciğer biyopsisinin in-**



Resim 6. a-e. Beta-talasemi major tanılı, tekrarlanan multipl kan transfüzyonları nedeni ile hemokromatozis gelişmiş olan olgunun aksiyel plandaki faz içi (a) ve faz dışı (b) görüntülerinde, karaciğerde demir birikimine bağlı olarak faz dışı (b) imajlarda sinyal artışı izleniyor. Artan eko zamanı değerinde alınan (c: 9 ms, d: 14 ms, e: 21 ms) T2* imajlarda, giderek belirginleşen sinyal kaybı dikkati çekiyor.

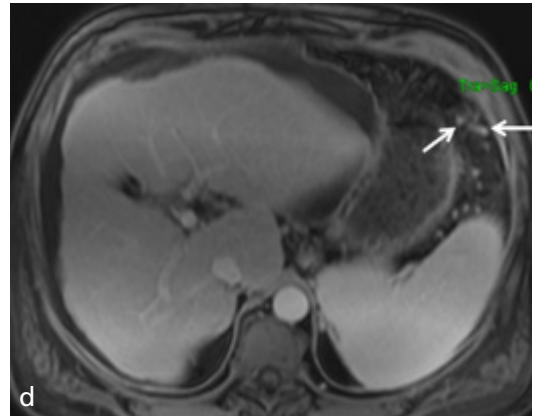
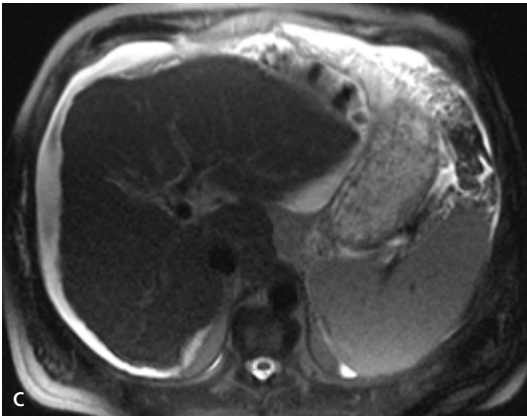
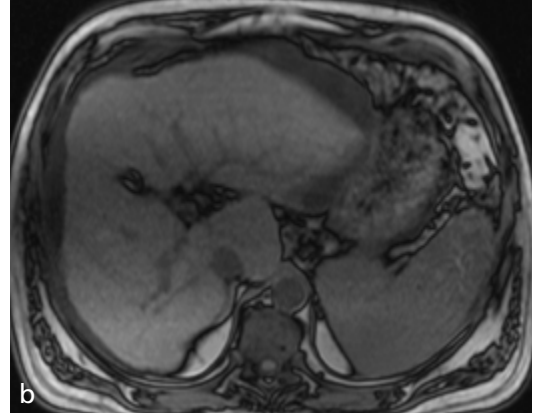
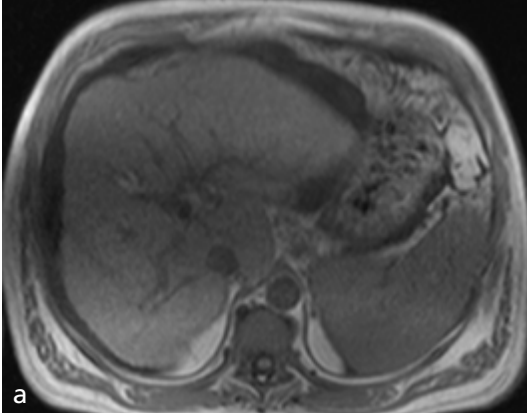


Resim 7. a-c. Sirozlu hastanın karaciğere ait gri-skala US görüntüleri. (a) Sol lob / sağ lob oranındaki artışa bağlı olarak sağ ve sol lobun hacimleri neredeyse eşit olarak görülüyor, ayrıca karaciğer konturundaki lobülasyon (b) ve kaudat lob hacmindeki artış (c) da siroz ile uyumlu.

vaziv bir işlem olmasının getirdiği riskler vardır, ayrıca biyopside alınan doku örneği yalnızca belirli bir bölgeyi yansıtmakta, homojen olmayan birikim durumunda karaciğerin geneli hakkında yeterli bilgi sağlayamayabilmektedir. Son yıllarda, karaciğerdeki demir birikiminin belirlenmesi ve tedaviye yanıtın invaziv olmayan bir şekilde ve yüksek doğruluk oranı ile değerlendirilmesine yönelik olarak bir yöntem arayışı içerisine girilmiştir [11, 12].

Karaciğerde demir birikimi BT ve MR ile gösterilebilmektedir. BT'de karaciğer parankim dansitesinde artış meydana gelmektedir, kontrastsız BT'de dansite değeri çoğunlukla 72 HU'nun üzerine çıkmaktadır. BT'nin hepatik demir birikimini göstermedeki duyarlılık (%63)

ve özgülülüğü (%96) yeterli değildir, ayrıca hepatosteatozun eşlik etmesi durumunda duyarlılık daha da düşmektedir. MR, hepatik demir birikiminin belirlenmesi, derecelendirilmesi ve tedaviye yanıtın monitorizasyonu konularında yüksek duyarlılık ve özgülülüğe sahip olan, birçok otorite tarafından non-invaziv demir birikimi değerlendirilmesinde referans standart olarak kabul edilen yöntemdir. Demir, süperparamanyetik özellikte olduğundan, bulunduğu ortamda lokal manyetik alan distorsiyonu meydana getirir ve bu durum spinlerde relaksasyona yol açarak, T1, T2 ve T2* relaksasyon sürelerinde kısalma ile sonuçlanır. Bu durum en belirgin olarak gradyan-eko sekanslarında, böylelikle T2* relaksasyon süresi üzerinde olmaktadır. De-

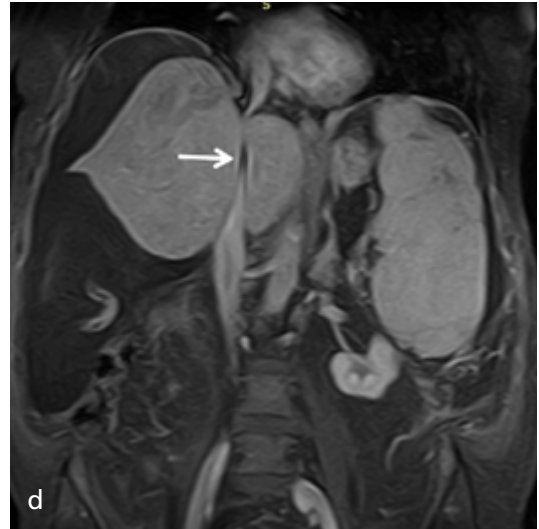
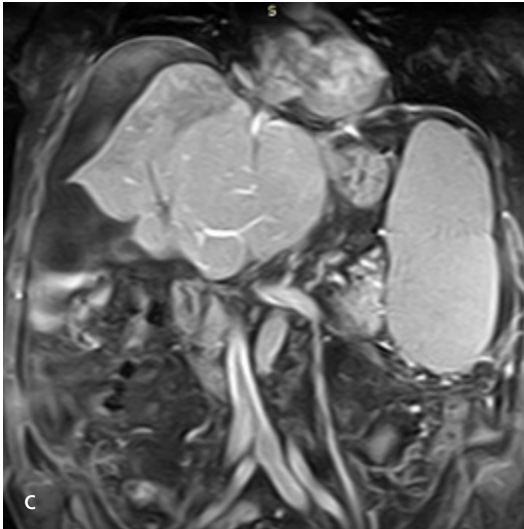
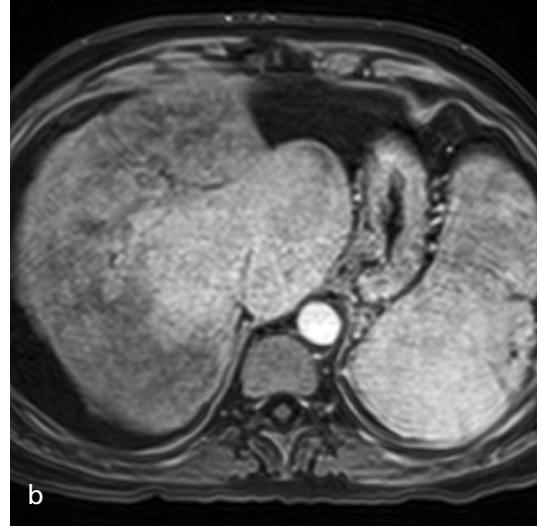
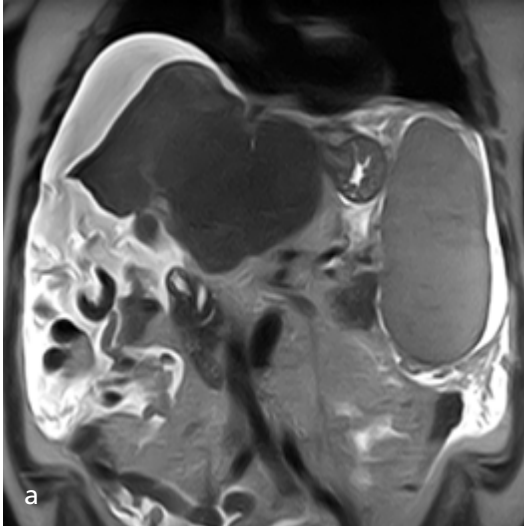


Resim 8. a-d. Siroz ve portal hipertansiyonlu hastada aksiyel plandaki faz içi (a), faz dışı (b), yağ baskılı T2 (c) ve kontrast sonrası yağ baskılı T1A GRE (d) görüntüleri. Karaciğerde sirotik sürece bağlı olarak kontur düzensizliği, sol lob/ sağ lob oranında ve kaudat lob hacminde artış dikkati çekiyor. Portal hipertansiyon nedeniyle batın içi sıvı, splenomegali ve venöz kollateraller (beyaz oklar) de izleniyor.

mir birikimi, MR imajlarında karaciğerde sinyal kaybı şeklinde izlenmektedir (**Resim 6a-e**). MR, yalnızca demir birikimini saptamakla kalmayıp, birikim derecesinin kantifiye edilebilmesine de olanak vermektedir. Bu amaçla kullanılan başlıca teknikler; sinyal intensite oranı (SIR) ve relaksometridir. SIR tekniğinde demir birikim miktarı, hedef organın sinyal intensitesinin demir birikimi olmayan bir referans dokuya (örn, paraspinal kas) oranlanması yolu ile hesaplanmaktadır. Relaksometri yönteminde, farklı eko zamanlarında alınan imajlar üzerinden, demirin paramanyetik etkisine bağlı sinyal intensite düşüş miktarı hesaplanır. Her iki tekniğin de avantaj ve dezavantajları bulunmakla birlikte, sekans ve teknik optimizasyonu ve standardizasyonun sağlanması ve geliştirilmesi amacı ile çalışmalar devam etmektedir [11, 12].

Siroz

Sirotik karaciğer parankimindeki temel histopatolojik bulgular; geri-dönüşümsüz yoğun fibrozis, hepatoselüler nekroz ve nodüler rejenerasyon'dur. Görüntülemeye kullanılan metod ne olursa olsun, ortak görüntüleme bulguları; kon tur düzensizliği ve nodülerite, parankimde heterojenite ve kabalaşma, bir takım hacimsel değişiklikler ve atrofidir. Sirozun erken döneminde rutin US yöntemleri ve geleneksel MR sekansları ile herhangi bir radyolojik bulgu tesbit edilemeyebileceği bilinmektedir, ancak fibrotik sürecin erken tanınabilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir ve yazının ilerleyen bölümlerinde "fibrozis görüntülemesi" başlığı altında değinilecektir. US, BT ve MR ile karaciğer yüzeyinde nodülerite, doku yapısında kabalaşma ve heterojenite, erken dönemde boyut



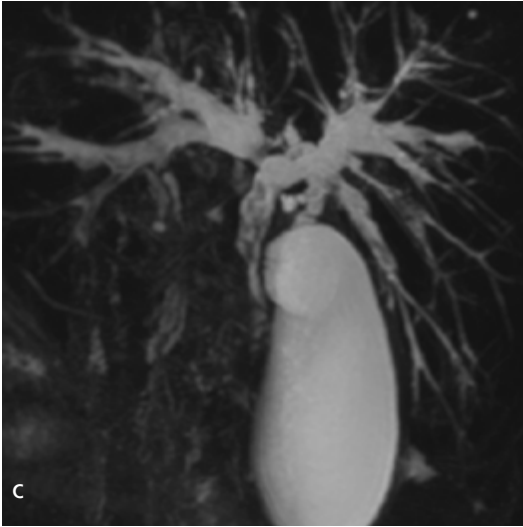
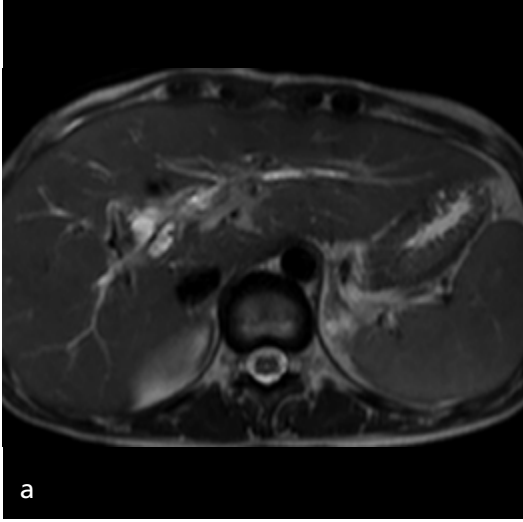
Resim 9. a-d. Polisitemia veraya bağlı Budd-Chiari sendromu gelişmiş olan hastanın koronal plandaki T2 TSE (a), aksiyel plandaki kontrast sonrası venöz faz T1 GRE (b), koronal plandaki kontrast sonrası T1 GRE (c, d) görüntüleri. Tüm görüntülerde kaudat lob hipertrofisi belirgin olarak görülmekte, ayrıca gelişmiş olan portal hipertansiyona bağlı splenomegali ve asit de izleniyor. Kontrast uygulanması sonrasında venöz fazda (b) karaciğerin santral kesiminde artmış, periferinde azalmış kontrastlanma dikkati çekiyor, ayrıca hepatik venlerde dolun olmadığı da görülüyor. Koronal plandaki post-kontrast görüntülerde (c, d) İVK üzerinde kaudat lobun basısı (beyaz ok) bulunmakta.

artışı, geç dönemde küçülme, en belirgin olarak kaudat lob-sağ lob oranında artış ile karakterize olan segmenter hipertrofi veya atrofi görülür (**Resim 7a-c**). USE ile “doku sertlik” değerinde artış tespit edilir [1-3, 13, 14]. Portal hipertansiyon gelişmiş ise birtakım radyolojik bulgular görülür. Portal hipertansiyonu destekleyen gri-skala US, BT ve MR bulguları; portal, süperior mezenterik, splenik venlerde genişleme, portosistemik kolla-

teraller, batın içi asit ve splenomegalidir (**Resim 8a-d**). Doppler US’da portal venöz akımda yavaşlama, hepatofugal akım, portal ven trombozu, portosistemik kollateraller, hepatik arter akım hızında artış görülebilir [1-3, 13, 14].

Budd-Chiari Sendromu

Budd-Chiari sendromu, küçük hepatik venler düzeyinden, vena kava inferiorun sağ atrium ile

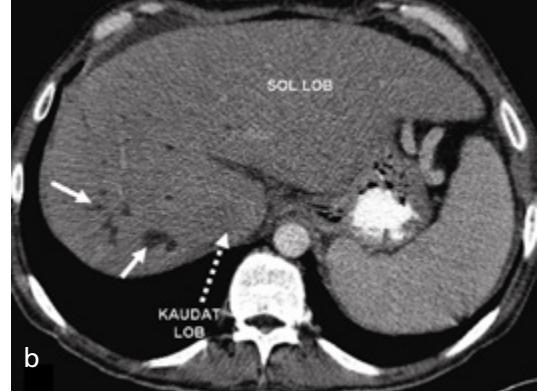


Resim 10. a-c. PSK tanılı olgunun aksiyel plandaki yağ baskılı T2A (a) görüntüsünde intrahepatik safra yollarında tutulumu bağlı gelişmiş olan fokal dilatasyonlar var. Kontrast uygulanması sonrası alınan aksiyel plandaki yağ baskılı T1 GRE görüntüde (b) dilate safra yollarında inflamasyona bağlı artmış kontrast tutulumu dikkati çekiyor. MRKP incelemesinde (c) intrahepatik safra yollarında dilatasyon ve striktürler görülmekte.

birleşim seviyesine dek herhangi bir aşamada meydana gelebilen hepatik venöz çıkım bozukluğu ile karakterize bir hastalıktır. Farklı sınıflama yöntemleri mevcut olmakla birlikte, temel olarak iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Primer tipte venöz çıkım sorununun nedeni membran veya trombüs gibi damar içi iken, sekonder tipte dıştan bası veya intraluminal ancak venöz sistemin kendisinden kaynaklanmayan bir neden (örn, tümöral invazyon) söz konusudur. Tıkanıklığın doğası, düzeyi ve yaygınlığı görüntüleme yöntemleri ile ortaya konabilmektedir [15].

US'da en sık görülen bulgular; kaudat lobda genişleme, hepatik venlerde daralma veya tromboz, asit ve splenomegalidir. Doppler US'da hepatik venler ve/veya İVK'da akım

yokluğu veya ters akım görülebilir. Portal hipertansiyon gelişmiş ise buna bağlı bulgular izlenir. Hepatik venler ve İVK'da direkt olarak ekojen trombüs veya membrana ait lümeni daraltan yarım ay şeklinde ekojen yapı izlenebilir. Budd-Chiari olgularında Doppler US incelemesi esnasında hepatik venler, İVK ve portal venöz sisteme ek olarak, inferior sağ hepatik ven ve kaudat venin de mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir. Budd-Chiari sendromunda kaudat lobun, kaudat ven yolu ile drenajı korunmuştur, olguların yaklaşık yarısında kaudat ven görüntülenebilmektedir. Karaciğerde 6. segmentin drenajını Budd-Chiari olgularında inferior sağ hepatik ven üstlenmektedir, sağ hepatik veni oklüde olan hastalarda inferior sağ

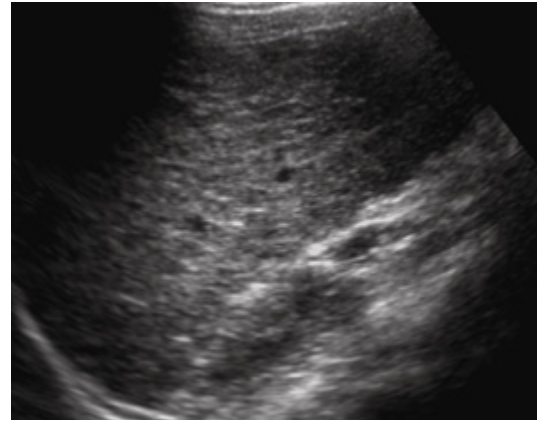


Resim 11. a, b. KHF tanılı hastanın karaciğere ait US incelemesinde (a) karaciğer sol lobunda ve kaudat lobta belirgin hipertrofi, sağ lobta şekilsiz safra yolu genişlemeleri (von Meyenburg kompleksleri) görülüyor (oklar). Kontrast sonrası alınan BT kesitinde (b) dalak büyük olarak izleniyor, ayrıca mide fundus komşuluğunda variköz venler dikkati çekiyor, bu bulgular portal hipertansiyon tanısını desteklemekte.

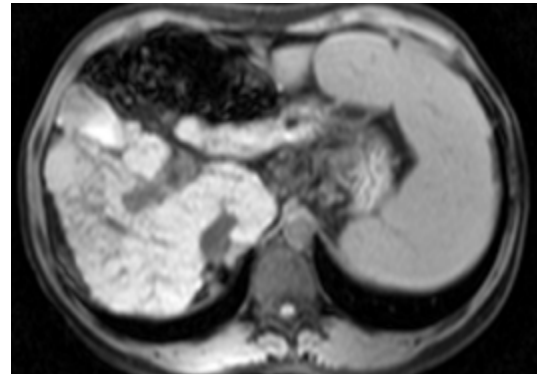
hepatik ven genişleyerek bu segmentin ana drenaj veni durumuna gelmektedir [15, 16].

Budd-Chiari sendromunun görüntüleme bulguları hastalığın bulunduğu evreye göre değişiklikler göstermektedir. Akut dönemde karaciğerin morfolojisi çoğunlukla normaldir. İVK ve/veya hepatik venlerde oklüzyon görülebilir. İntravenöz kontrast verilmesi sonrası erken dönemde karaciğerin periferel kesimlerinde azalmış, santralinde ise artmış kontrastlanma dikkati çeker. Genişlemiş olan kaudat lobun, İVK üzerine bası yaptığı izlenir. Splenomegali ve asit de sıklıkla eşlik eden bulgulardır. Kronik dönemde, karaciğerde çok sayıda rejeneratif nodül gelişir. Bunlar tipik olarak 0,5-4 cm boyutları arasında değişen, arteryel fazda homojen olarak kontrastlanan, portal venöz fazda da çevre parankime göre hiperdens görünüme sahip yapılar şeklinde izlenirler. Subakut ve kronik dönemlerde portosistemik ve intrahepatik kollateraller dikkati çeker [15, 16].

MR ile Budd-Chiari olgularında T2A sekanslarda karaciğerin periferel kesimlerinde heterojen artmış sinyal dikkati çeker. İntravenöz kontrast sonrası alınan T1A sekanslarda hepatik venler ve/veya İVK'da oklüzyon görülür. Akut dönemde karaciğerin periferinde azalmış, kaudat lobda ise normal veya artmış kontrastlanma izlenir (Resim 9a-d). Kronik dönemde kontrastlanma değişken olabilmekte, santral ve periferel kesimler arasındaki kontrastlanma farkı daha belirsiz olabilmektedir. Rejeneratif nodüller



Resim 12. Wilson hastalığının karaciğer tutulumu olan hastanın karaciğer ait gri-skala US görüntüsünde karaciğer parankiminde kabalaşma ve heterojenite izleniyor.



Resim 13. Wilson hastalığına bağlı siroz gelişmiş olan hastanın aksiyel plandaki yağ baskılı T1 GRE görüntüsünde karaciğerde sinyal intensite artışı, sirotik sürece bağlı konturda nodülerite dikkati çekiyor. Ayrıca gelişmiş olan portal HT'a bağlı splenomegali de görülmekte.

T1A sekanslarda hiperintens, T2A sekanslarda izo- veya hipointens olarak görülürler. İntravenöz kontrast uygulanması sonrasında hipervasküler karaktere sahiptirler. BT ve MR bulguları büyük oranda benzerlik göstermekle birlikte; benign rejenerasyon nodülleri, perfüzyon bozuklukları ve hemorajik nekroz gibi birtakım fokal lezyonların değerlendirilmesi ve ayrımında MR ön plana geçmektedir [15, 16].

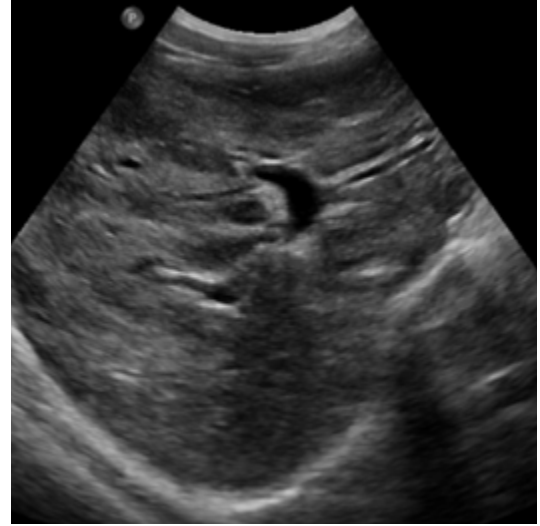
Primer Sklerozan Kolanjit

Primer sklerozan kolanjit (PSK), biliyer sistemde ilerleyici inflamasyon ve fibrozis ile seyreden, hem intra- hem de ekstrahepatik safra yollarında daralmalara yol açan ve bilier siroz ile sonuçlanabilen bir hastalıktır. PSK'nin tanısında geleneksel olarak kullanılan standart yöntemler endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERKP) ve perkütan transhepatik kolanjiografi (PTK) yöntemleridir. Diğer taraftan her iki yöntem de invaziv olup, zaman zaman pankreatit, kolanjit, sepsis gibi bir takım önemli komplikasyonlarla karşılaşılabilir. **Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) ise PSK'nin tanısallık değerlendirilmesinde oldukça yüksek duyarlılığa sahip, invazif olmayan bir yöntemidir. Bu nedenlerden ötürü MRKP, birkaç özel durum dışında PSK olgularının tanı ve takibinde öncelikli ve yaygın olarak kullanılmaktadır [17, 18].**

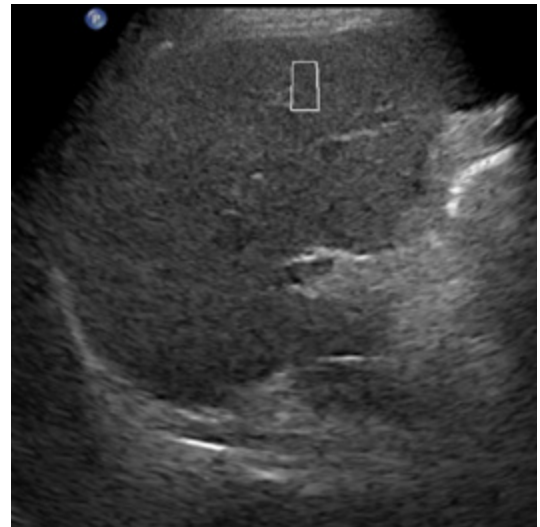
US incelemesinde intra ve ekstrahepatik safra kanallarındaki genişlemeler, zaman zaman safra yolu duvar kalınlaşmaları ve periportal lenfadenopatiler saptanabilir. BT'de safra kanallarında duvar kalınlaşması, duvarda artmış kontrastlanma, safra yollarında fokal dilatasyon bulguları, periportal lenfadenopatiler, kaudat lob hipertrofisi ve sol lobun lateral segmentinde atrofi izlenebilmektedir. PSK'da sıklıkla karşılaşılan MRKP bulguları; safra kanallarında dilatasyon ve stenozlar ve bunlara bağlı tipik "budanmış ağaç" ve "boncuk dizisi" görünümleridir. MRKP lümenal değişiklikleri oldukça yüksek duyarlılık ile gösterilebilmesine rağmen, safra kanallarının duvarındaki değişiklikleri ortaya koymak için uygun bir sekans değildir. Bu amaç ile elde olunan intravenöz kontrast uygulanması sonrası alınan T1A gö-

rüntülerde etkilenmiş olan safra kanallarında duvar kalınlaşması ve duvarda artmış kontrastlanma dikkati çeker (Resim 10a-c) [17-19].

ERKP'nin MRKP ile en önemli farkı, ERKP'nin işlem esnasında biyopsi veya tedaviye yönelik bir takım girişimsel işlemlere olanak sağlamasıdır. **Tanısal anlamda ise MRKP'nin ERKP'ye göre birçok avantajı olduğu bilinmektedir; iyonizan**



Resim 14. Kistik fibrozisli olgunun karaciğerine ait gri-skala US görüntüsünde periprotal ekojenite artışı, karaciğer parankiminde heterojenite ve bazı intrahepatik safra yollarında genişleme var.



Resim 15. Siroz tanılı olgunun shearwave tekniği ile yapılan US elastografi incelemesinde karaciğer parankiminde doku sertliğinde belirgin artış olduğu görülüyor.

radyasyon olmaması, invaziv olmaması, anestezi gerektirmemesi, MRKP sekansına ek sekanslar ile ekstraduktal hastalığın da gösterilebilmesi, ayrıca obstrüksiyon veya ileri derecede stenoz durumunda bu seviyenin proksimalindeki ERKP ile görüntülenemeyecek kanalları gösterebilmesidir. ERKP'nin diagnostik açıdan MRKP'ye üstün olduğu başlıca durum, prestenotik dilatasyonun eşlik etmediği hafif stenozdur [17-19].

Konjenital Hepatik Fibrozis

Konjenital hepatik fibrozis (KHF), otozomal resesif geçişli, hepatik duktal plato malformasyon grubuna dahil, biliyer striktürler ve periportal fibrozis ile seyreden nadir görülen bir hastalıktır. Karaciğerde başlıca morfolojik değişiklikler; sol lob lateral segment hipertrofisi, kaudat lob hipertrofisi, sağ lobda atrofi, sol lob medial segmentte hipertrofidir. US ile volümetrik değişikliklere ek olarak, parankimal kabalaşma, intra ve ekstrahepatik safra kanallarında tübüler-kistik dilatasyonlar, fibrozise bağlı periportal kalınlaşma görülebilir (Resim 11a, b). Renkli ve spektral Doppler incelemesinde portal hipertansiyona ait bulgular değerlendirilebilir. MRKP, bilier patolojileri göstermede US'ye göre daha yüksek duyarlılığa sahiptir. Genişlemiş bilier yapıların, normal bilier sistem ile ilişkisini göstermede diğer modaliteler ile karşılaştırıldığında, MRKP öne çıkmaktadır. MR'da periportal kalınlaşma, T2A sekanslarda portal damarlar boyunca sinyal artışı gösteren alanlar şeklinde izlenir. Hastalığın seyri esnasında oluşabilen hepatik rejenerasyon nodüllerinin görüntülenmesinde ve karakterize edilmesinde de MR yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğundan tercih edilmektedir [20].

Wilson Hastalığı

Wilson hastalığı, otozomal- resesif geçişli, bakır metabolizma kusuru ile karakterize olmakta, hepatositler ayrıca beyin ve kornea gibi organlarda bakır birikimi meydana gelmektedir. Bakır birikimine bağlı olarak karaciğerde yağlanma, akut ve kronik hepatit, nadiren fulminan hepatik nekroz ve siroz gelişebilmektedir. Wilson hastalığına bağlı hepatik bakır birikimi özellikle periportal alanlar ve hepatik

sinüzoidler boyunca meydana gelmekte, inflamatuvar yanıt ardından süreç siroz ile sonuçlanabilmektedir. Wilson hastalığına bağlı olarak siroz gelişmiş ise, görüntüleme yöntemleri ile siroza bağlı bulgular görülür. US'da yağlanma veya kronik fibrotik sürece bağlı olarak ekojenite artışı görülebilmektedir, ayrıca olguların birçoğunda parankimal heterojenite dikkati çeker (Resim 12). Parankimal heterojeniteye hipo ve/veya hiperekoik nodüler oluşumlar eşlik edebilir. Wilson hastalığında siroz varlığında perihepatik yağ tabakası varlığı tanımlanmış olup bu bulgu US'de perihepatik hiperekoik, BT'de subkutan yağ ile izodens, MR'da ise T1 ve T2A kesitlerde hiperintens tabaka şeklinde izlenebilmektedir [12, 21]. Bakır birikiminin karaciğer parankiminde BT'de dansite artışına neden olması beklenir, ancak bir yandan da yağlanmaya bağlı dansite azalması olacağından, dansite artışı tesbit edilmeyebilir. BT'de hipo veya hiperdens nodüller izlenebilmektedir. BT'de hiperdens olarak görülen nodüller MR'da T1A kesitlerde hiperintens, T2A kesitlerde hipointens olduğu gösterilmiştir (Resim 13) [12, 21].

Kistik Fibrozis

Kistik fibrozis (KF), görece sık görülen, otozomal resesif geçişli multiorgan tutulumu ile seyreden bir hastalıktır. Klor iyon transportunda kusur vardır, buna bağlı olarak kalınlaşmış ve visköz sekresyon oluşumu, klinik manifestasyonlara yol açmaktadır. Başlıca hepatik tutulum bulguları; karaciğer yağlanması, fokal bilier fibrozis, multinodüler sirozdur. Karaciğer yağlanması ve eşlik edebilecek hepatomegali, US, BT veya MR ile gösterilebilir. İntra ve ekstra hepatik safra yollarında striktür ve dilatasyonlar, zaman zaman duktal kalküller görülebilmektedir (Resim 14). Fokal bilier fibrozis, KF'in karakteristik lezyon tipi olarak tanımlanmıştır, visköz sekresyonlar ve intrahepatik safra kanallarındaki inflamasyona bağlı olabileceği düşünülmektedir. Radyolojik görünümü; US'da artmış diffüz ekojenite zemininde hiperekoik periportal kalınlaşma şeklindedir. Bu bulgunun MR ile yapılan korelasyonlu çalışmalarda fibrozisten daha çok yağla bağlı

olduğu bildirilmektedir. Siroz gelişmesi durumunda, radyolojik olarak siroz ve portal HT bulguları tabloya eklenir [22, 23].

Fibrozis Görüntülemesi

Karaciğerde, kronik karaciğer hastalığı ile sonuçlanan sürecin başlangıcında öncelikle erken bir inflamasyon fazı olmakta ve bu da zaman içerisinde parankimal fibrozise ilerlemektedir. “Fibrogenesis” sürecinde ekstraselüler matriks proteinlerinin ilerleyici birikimi, interstisiyel mesafelerde genişlemeye yol açmakta, sonuç olarak karaciğerin normal dokusunda bozulma meydana gelmektedir. **Kronik parankimal hastalığa doğru ilerleyen süreçte, fibrozisin erken bir şekilde, henüz tedavi ile gerileyebilecek aşamada iken tanınabilmesi büyük önem taşımaktadır.** Karaciğer biyopsisi bu konuda referans standart yöntem olarak kabul edilmekle birlikte, invaziv bir işlemdir ve komplikasyon gelişebilmektedir, ayrıca biyopside alınan örnek karaciğer dokusunun bir bölümünü yansıtır, homojen olmayan fibrotik süreç hakkında yeterli bilgi sağlamayabilir. Eskiden fibrozisin geri dönüşümsüz olduğu sanılırken, günümüzde “dinamik” ve uygun tedaviyle gerileme sağlanabilen bir süreç olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle erken dönemde invaziv olmayan bir yöntemle tanıya yönelik çalışmalar popülerite kazanmıştır.

Rutin radyolojik yöntemler fibrozis görüntülemesinde özellikle “erken” ve “intermedier” dönemlerde çoğunlukla tanısal bir fayda sağlamamaktadır. USE, farklı teknikler ile yapılabilen, karaciğer doku sertliği hakkında kalitatif ve kantitatif veriler sağlayabilen bir modalite olup, karaciğer fibrozis değerlendirilmesi ve tedaviye yanıtın monitorizasyonunda, halen çalışmaların devam ettiği bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Resim 15) [24]. Bu yöntem ileri düzeydeki fibrozisin saptanmasında oldukça faydalı olmakla birlikte, orta ve erken dönem hastalık ile ilgili duyarlılığı sınırlıdır ve yüksek popülasyonları içeren çalışmalar ile validasyonu gerekmektedir. Fibrozis süreci, interstisiyel mesafede genişlemeye yol açtığından, protonların difüzyon hareketini kısıtlamaktadır. Karaciğer fibrozisini değeri-

dirmeye yönelik difüzyon-ağırlıklı MR’ın rolü ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır, fibroziste ADC değerlerinde anlamlı düşüş olduğu gösterilmiş olmakla birlikte, bu yöntemin “erken” ve “intermedier” fibrozisin tesbitindeki yeri sınırlıdır, bu iki grupta ADC değerleri arasında belirgin örtüşmeler bulunmaktadır [25]. MR elastografi, dedike bir faz-kontrast sekansının uygulandığı, veri analizi için özel bir software ile gerçekleştirilen ve karaciğer doku sertliği haritalarının elde edilmesini sağlayan ileri bir MR yöntemidir. İlk sonuçlar, bu tekniğin karaciğerdeki fibrozisi değerlendirmede etkin olduğunu göstermekle birlikte, “erken” fibrozisin gösterilmesi konusunda limitasyonları olduğu bilinmektedir, bu konuda çalışmalar devam etmektedir [26].

Sonuç

Diffüz karaciğer hastalıklarının tanısı, izlemi ve uygulanan tedaviye olan yanıtın değerlendirilmesi aşamalarında radyolojik görüntüleme yöntemleri önemli katkıya sahiptir. Son yıllarda teknolojik gelişmeler ışığında hem US hem BT hem de MR modalitelerinde, bir kısmı halen geliştirme aşamasında olan, yeni teknikler sayesinde DKH’nın tanı ve izleminde radyolojik tekniklerin halihazırdaki rolü daha da pekişecek ve daha sıklıkla kullanılır hale gelecektir.

Kaynaklar

- [1]. Boll DT, Merkle EM. Diffuse liver disease: strategies for hepatic CT and MR imaging. Radiographics 2009; 29: 1591-614. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Chundru S, Kalb B, Tiwari HA, Sharma P, Costello J, Martin DR. MRI of diffuse liver disease: characteristics of acute and chronic diseases. Diagn Interv Radiol. 2014; 20: 200-8. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Seçil M. Temel Ultrasonografi ve Doppler, 2008, Meta Basım ISBN 978-9944-62-726-9.
- [4]. Berzigotti A, Castera L. Update on ultrasound imaging of liver fibrosis. J Hepatol 2013; 59: 180-2. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Artz MNS, Hines CDG, Brunner ST, Agni RM, Kühn JP, Alzate AR, et al. Quantification of hepatic steatosis with dual-energy computed tomography comparison with tissue reference standards and quantitative magnetic resonance imaging in the ob/ob. Invest Radiol. 2012; 47: 603-10. [\[CrossRef\]](#)

- [6]. Hamer OW, Aguirre DA, Casola G, Lavine JE, Woenckhaus M, Sirlin CB. Fatty liver: imaging patterns and pitfalls. *Radiographics* 2006; 26: 1637-53. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. İdilman İS, Karçaaltıncaba M. Karaciğer yağlanması tanısında ve yağlanma miktarının belirlenmesinde radyolojik tanı yöntemleri. *Güncel Gastroenteroloji* 2014; 18: 112-8.
- [8]. Tang A, Tan J, Sun M, Hamilton G, Bydder M, Wolfson T, et al. Nonalcoholic fatty liver disease: MR imaging of liver proton density fat fraction to assess hepatic steatosis. *Radiology* 2013; 267: 422-31. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Benson R, Madan R, Kilambi R, Chander S. Radiation induced liver disease: a clinical update. *J Egyptian Nat Cancer Inst.* 2015 Aug 20. pii: S1110-0362(15)00084-9. doi: 10.1016/j.jnci.2015.08.001. [Epub ahead of print] [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Gezer NS, Başara I, Altay C, Harman M, Rocher L, Karabulut N, et al. Abdominal sarcoidosis: cross-sectional imaging findings. *Diagn Interv Radiol* 2015; 21: 111-7. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Andrade MQ, Blasbalg R, Ortega CD, Rodstein MA, Baroni RH, Rocha MS, et al. MR imaging findings of iron overload. *Radiographics.* 2009; 29: 1575-89. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Chundru S, Kalb B, Tiwari HA, Sharma P, Costello J, Martin DR. MRI of diffuse liver disease: the common and uncommon etiologies. *Diagn Interv Radiol* 2013; 19: 479-87. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Brancatelli G, Federle MP, Ambrosini R, Lagalla R, Carriero A, Midiri M, et al. Cirrhosis: CT and MR imaging evaluation. *Eur J Radiol* 2007; 61: 57-69. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Bonmati LM, Delgado F. MR imaging in liver cirrhosis: classical and new approaches. *Insights Imaging* 2010; 1: 233-44. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Erden A. Budd-Chiari syndrome: a review of imaging findings. *Eur J Radiol* 2007; 61: 44-56. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Noone TC, Semelka RC, Siegelman ES, Balci NC, Husain SM, Kim PN, et al. Budd-Chiari syndrome: spectrum of appearances of acute, subacute, and chronic disease with magnetic resonance imaging. *J Magn Reson Imaging* 2000; 11: 44-50. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Ruiz A, Lemoine S, Carrat F, Corpechot C, Chazouilleres O, Arrive L. Radiologic Course of Primary Sclerosing Cholangitis: Assessment by Three-Dimensional Magnetic Resonance Cholangiography and Predictive Features of Progression. *Hepatology* 2014; 59: 242-50. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Yerli H, Ağildere M. Sklerozan kolanjit radyolojisi. *Güncel Gastroenteroloji* 2002; 6: 234-40.
- [19]. Vitellas KM, Keogan MT, Freed KS, Enns RA, Spritzer CE, Baillie JM, et al. Radiologic manifestations of sclerosing cholangitis with emphasis on MR cholangiopancreatography. *Radiographics.* 2000; 20: 959-75. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Akhan O, Karaosmanoglu AD, Ergen B. Imaging findings in congenital hepatic fibrosis. *Eur J Radiol* 2007; 61: 18-24. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Akpınar E, Akhan O. Liver imaging findings of Wilson's disease. *Eur J Radiol* 2007; 61: 25-32. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Robertson MB, Choe KA, Joseph PM. Review of the abdominal manifestations of cystic fibrosis in the adult patient. *Radiographics* 2006; 26: 679-90. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Parisi GF, Di Dio GD, Franzonello C, Gennaro A, Rotolo N, Lionetti E, et al. Liver disease in cystic fibrosis: an update. *Hepat Mon* 2013; 13: e11215. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Saverymuttu SH, Joseph AE, Maxwell JD. Ultrasound scanning in the detection of hepatic fibrosis and steatosis. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 292: 13-21. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Palmucci S, Cappello G, Attina G, Sanza GF, Foti PV, Ettorre C, et al. Diffusion-weighted MRI for the assessment of liver fibrosis: principles and applications. *Bio-med Res Int* 2015; 2015: 874201. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Mariappan YK, Glaser KJ, Ehman RL. Magnetic resonance elastography: a review. *Clin Anat* 2010; 23: 497-511. [\[CrossRef\]](#)

Diffüz Karaciğer Hastalıkları

Bengi Gürses, Mustafa Seçil

Sayfa 349

Özellikle son yıllarda diffüz karaciğer hastalıklarının tedavisinde gelişen yeni yöntem ve yaklaşımlar, hem tanı hem de tedaviye yanıtı değerlendirme konusundaki görüntüleme taleplerini arttırmıştır.

Sayfa 350

Hepatosteatoz çoğunukla diffüz-homojen dağılıma sahip olmakla birlikte; jeografik, fokal, multifokal, subkapsüler ve perivasküler paternlerde de görülebilmektedir. Farklı paternlerin görüntüleme özellikleri hakkında bilgi ve deneyim sahibi olunması, tanı hatalarının önüne geçilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Sayfa 351

MR, hepatosteatozun değerlendirilmesinde doğruluk oranı ve özgüllüğü en yüksek olan radyolojik yöntemdir.

Sayfa 353

Karaciğer parankimindeki demir birikiminin derecelendirilmesi ve buna yönelik uygulanan tedavi sonrasında yanıt değerlendirmesi kritik öneme sahiptir. Bu konudaki referans standart yöntem karaciğer biyopsisidir. Ancak, karaciğer biyopsisinin invaziv bir işlem olmasının getirdiğı riskler vardır, ayrıca biyopside alınan doku örneğı yalnızca belirli bir bölgeyi yansıtmakta, homojen olmayan birikim durumunda karaciğerin geneli hakkında yeterli bilgi sağlayamayabilmektedir. Son yıllarda, karaciğerdeki demir birikiminin belirlenmesi ve tedaviye yanıtın invaziv olmayan bir şekilde ve yüksek doğruluk oranı ile değerlendirilmesine yönelik olarak bir yöntem arayışı içerisinde girilmiştir.

Sayfa 355

MR, hepatik demir birikiminin belirlenmesi, derecelendirilmesi ve tedaviye yanıtın monitorizasyonu konularında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olan, birçok otorite tarafından non-invaziv demir birikimi değerlendirilmesinde referans standart olarak kabul edilen yöntemdir.

Sayfa 360

Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) ise PSK'nın tanısal değerlendirmesinde oldukça yüksek duyarlılığa sahip, invazif olmayan bir yöntemdir. Bu nedenlerden ötürü MRKP, birkaç özel durum dışında PSK olgularının tanı ve takibinde öncelikli ve yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sayfa 360

Tanısal anlamda ise MRKP'nin ERKP'ye göre birçok avantajı olduğu bilinmektedir; iyonizan radyasyon olmaması, invaziv olmaması, anestezi gerektirmemesi, MRKP sekansına ek sekanslar ile ektraduktal hastalığın da gösterilebilmesi, ayrıca obstrüksiyon veya ileri derecede stenoza durumunda bu seviyenin proksimalindeki ERKP ile görüntülenemeyecek kanalları gösterebilmesidir.

Sayfa 362

Kronik parankimal hastalığa doğru ilerleyen süreçte, fibrozisin erken bir şekilde, henüz tedavi ile gerileyebilecek aşamada iken tanınabilmesi büyük önem taşımaktadır. Karaciğer biyopsisi bu konuda referans standart yöntem olarak kabul edilmekle birlikte, invaziv bir işlemdir ve komplikasyon gelişebilmektedir, ayrıca biyopside alınan örnek karaciğer dokusunun bir bölümünü yansıtır, homojen olmayan fibrotik süreç hakkında yeterli bilgi sağlamayabilir. Eskiden fibrozisin geri dönüşümsüz olduğu sanılırken, günümüzde "dinamik" ve uygun tedaviyle gerileme sağlanabilen bir süreç olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle erken dönemde invaziv olmayan bir yöntemle tanıya yönelik çalışmalar popülerite kazanmıştır.

Diffüz Karaciğer Hastalıkları

Bengi Gürses, Mustafa Seçil

1. Primer sklerozan kolanjitte intrahepatik safra kanallarında obstrüksiyon veya ileri derecede stenoz olması durumunda bu seviyenin proksimalindeki kanalların görüntülenmesini en iyi şekilde sağlayacak yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. US
 - b. ERKP
 - c. MRKP
 - d. BT
 - e. Doppler US
2. Aşağıdakilerden hangisi Budd- Chiari sendromunda görülebilecek radyolojik bulgulardan birisi değildir?
 - a. Kaudat lobda hacim artışı
 - b. Akut evrede kontrastlı incelemelerde karaciğerin periferinde azalmış, kaudat lobda ise normal veya artmış kontrastlanma
 - c. Assit
 - d. Budanmış ağaç görünümü
 - e. İntrahepatik vasküler kollateraller
3. Karaciğer yağlanması ölçütlerinden birisi olan “proton dansite yağ fraksiyonu” parametresi aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile hesaplanabilir?
 - a. MR dual – faz görüntüleme
 - b. US elastografi
 - c. BT perfüzyon
 - d. MR spektroskopi
 - e. MR elastografi
4. Hemokromatoziste karaciğerdeki demir birikiminin görüntülenmesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Karaciğerde demir birikimi BT’de karaciğerde dansite azalması şeklinde izlenir.
 - b. Demir, paramanyetik özellikleri ile MR’da T2 relaksasyon süresini uzatır.
 - c. US ile karaciğerde demir birikimi yüksek doğruluk ile tesbit edilebilmektedir.
 - d. Demir birikimine MR’da gradyan-eko sekansı, spin-ekoya göre daha duyarlıdır.
 - e. US elastografi karaciğer demir birikimini kantitatif olarak gösterebilir.
5. Hepatik fibrozis görüntülenmesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Fibrozis erken evreden itibaren geri dönüşümsüz bir süreç olduğundan, bu açıdan görüntüleme yapmanın hastaya bir kazancı yoktur
 - b. Difüzyon ağırlıklı MR’da hepatik fibrozis difüzyon kısıtlılığında azalmaya ve ADC değerinde artışına yol açar.
 - c. US Elastografi ile yapılan değerlendirmede fibrozisde kPa cinsinden belirlenen karaciğer doku sertliği değerinde artış görülür.
 - d. MR spektroskopi, fibrozisin belirlenmesinde yüksek duyarlılığa sahip bir yöntemdir.