

Manyetik rezonans enteroklizis

Emir Şilit, Hakan Mutlu, C. Çınar Başekim, Eşref Kızılkaya

E. Şilit (E), H. Mutlu, C. Ç. Başekim, E. Kızılkaya
GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, İstanbul

Teknolojik gelişmelere karşın ince barsak hastalıklarının tanısında halen güçlükler yaşanmaktadır. Oral ya da rektal yolla yapılan endoskopik tetkiklerle ince barsağın sadece proksimal ya da distal uçları görülmekte diğer bölümlerin görülmesi teknolojik olarak mümkün olmamaktadır (1,2). Bu nedenle radyolojik görüntüleme yöntemlerinin ince barsak hastalıklarının tanısındaki önemi büyüktür. Bu amaçla ince barsak pasaj grafisi ve enteroklizis yaygın olarak kullanılmakta ve bu yöntemlerden enteroklizis birincil inceleme yöntemi olarak kabul edilmektedir (3).

Baryumlu ince barsak grafileri ile önceleri ince barsakların pozisyonu, uzunluğu ve pasaj zamanı değerlendirilmiş ancak süperpozisyonlar nedeniyle iyi görüntüler elde etmek mümkün olmamıştır. Çoğu olguda 'belirgin bir anormallik izlenmedi' şeklinde raporlar yazılmıştır (1). 1939 yılında başlayan tek ve çift kontrastlı inceleme denemeleri ve entübasyon teknikleri gelişerek 1978-79 yıllarında Herlinger tarafından modifiye edilerek günümüzde de kullanılan 'enteroklizis' yöntemi ortaya çıkmıştır. Nazojejunal entübasyon sonrası baryum ve metilselüloz verilerek yapılan çift kontrastlı bu inceleme ince barsak hastalığı tanısında halen seçkin yöntem olarak kullanılmaktadır (1,3). Konvansiyonel enteroklizis yönteminin uygulayıcı bağımlı olması ve pozisyon vermede güçlükler olması yanında hastanın radyasyona maruz kalması ve lümen dışı patolojilerin görülebilmesi gibi dezavantajları vardır (4).

Son yıllarda bilgisayarlı tomografi (BT) hem lümen içi hem lümen dışı patolojileri göstermedeki üstünlüğü nedeniyle ince barsak hastalıkları tanısında kullanılan birincil tanısal yöntem haline gelmiştir (2). Özellikle tümöral lezyonların tanısında spiral BT enteroklizis kolay uygulanan iyi tolere edilen bir yöntem olarak başarı ile kullanılmaktadır (5). İyonizan radyasyon kullanması yanında BT'nin yumuşak doku rezolüsyonunun düşük olması ve sadece aksiyel planda görüntüleme yapması diğer dezavantajlarıdır (2).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) barsak hareketleri ve solunum hareketlerine bağlı artefaktlar nedeniyle uzun süre radyologların ince barsak hastalıkları tanısında bu yöntemi kullanmayı düşünmelerine engel olmuştur. Son yıllarda MRG'de hızlı görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi, nefes tutmalı TSE (turbo spin-echo) veya FSE (fast spin-echo) sekanslarının kullanılması ince barsakların görüntülenmesinde büyük kolaylık sağlamıştır. Gerçek FISP (fast imaging with steady-state precession) ve HASTE (half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo) sekanslarının gelişmesi ile görüntüleme işlemi çok da-



Resim 1. Anormal MR enteroklizis bulgusu saptanmayan olguda koronal planda (A) gerçek FISP ve (B) HASTE görüntülerinde yeterli lümen genişlemesi sağlanmış, lümen opasifikasyonu homojen, barsak duvar kalınlığı normal izlenmektedir.

ha kolaylaşmıştır. HASTE tekniği ile T2 ağırlıklı görüntüler birkaç saniyede elde edilir olmuştur. 2D/3D FLASH (fast low-angle shot) ve MPSPGR (fast multiplanar spoiled gradient-recalled echo) sekanslarla da ince barsakların T1 ağırlıklı görüntüleri nefes tutma süresinde (< 30 sn) elde edilebilmektedir (2,4,6). Hareket artefaktından az etkilenmesi, lümen içi homojen opasifikasyon sağlaması ve lümen ile barsak duvarı arasında yüksek kontrast farkı oluşması gerçek FISP sekansının avantajlarıdır. Bu sekansa geçimsizlik artefaktlarının çok olması ve siyah kenar artefaktlarının olması dezavantajlarıdır. HASTE sekansı ise geçimsizlik artefaktından ve siyah kenar artefaktından az etkilenir ve barsak duvarını daha iyi gösterir ancak lümen içi akımlara duyarlı olduğundan antiperistaltik ilaç kullanımı gerekmektedir. T1 FLASH sekansı ince kesitlerle yüksek uzaysal rezolüsyon sağlamaktadır, bununla birlikte hareket artefaktlarına çok duyarlı bir sekanstır.

Bu bilgiler ışığında MRG ile ince barsak incelenmesinde (MR enteroklizis) şu 4 temel kurala uyulması gerekmektedir (2):

1. Görüntüleme nefes tutma süresi içerisinde gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla yukarıda adı geçen T1 ve T2 ağırlıklı görüntülemeyi sağlayan hızlı sekanslar kullanılmaktadır. Hastalar-

da inceleme öncesinde nefes tutma egzersizlerinin yapılması tetkike oryantasyonu kolaylaştırmakta ve 30 saniye süreyle nefes tutmayı mümkün kılmaktadır. Solunum hareketi artefaktları bu yolla ekarte edilir. Barsak hareketlerinin engellenmesi ve lümen genişlemesini sağlamak için de antiperistaltik ilaçlar, glukagon (1 mg) ya da buscopan (20 mg) intravenöz yolla verilmektedir (4,6,7).

2. Batının tümü inceleme alanına girmelidir. Barsak segmentleri batın içerisinde geniş bir alana yayılıp bir kadrandan diğerine uzanım gösterdiğinden en uygun görüntüleme koronal düzlemde ve en geniş görüntü alanı seçilerek yapılmalıdır. Lokal patoloji saptandığında o bölgenin aksiyel görüntüleri alınmalıdır (2,4).

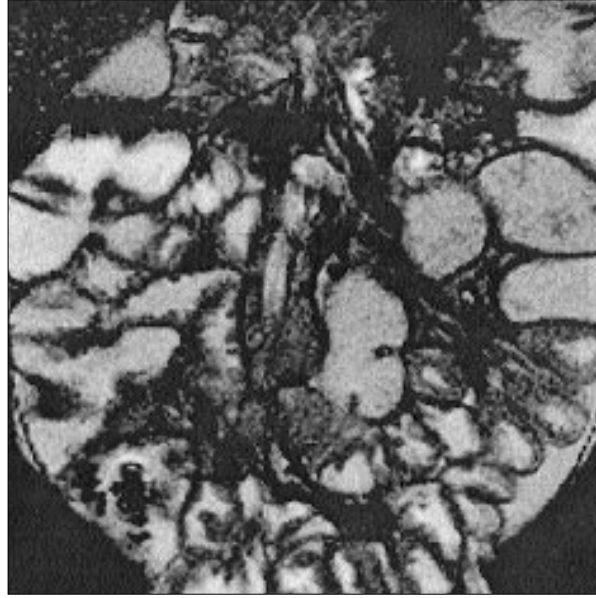
3. İnce barsakların lümeni yeterince genişletilmelidir. Bu amaçla başlıca iki yöntem kullanılmaktadır. Birinci yöntemde hastaya nazojejunal kateter takılarak bu yolla 1,5-2 litre sıvı pompa yardımı ile verilmektedir. Nazojejunal kateterin takılması işlemi floroskopi eşliğinde yapılmaktadır. Kateter yerleştirildikten sonra hasta MR odasına alınıp sıvı verilmesi işlemi MRG ile monitörize edilmektedir. İkişer dakika ara ile koronal TSE görüntüleri elde edilerek ince barsakların yeterli genişlemesi sağlandığında inceleme sekanslarına geçilmektedir (4,6). Birinci yöntemin dezavantajları hastanın

kateter yerleştirilmesi sırasında radyasyona maruz kalması ve tetkik için floroskopi odasından MR odasına gitmesidir. Bu dezavantajlar nedeniyle MR enteroklizisin daha az invaziv olması konusunda çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmaların bir bölümünde ikinci yöntem olan ince barsakların oral yolla doldurulması tekniği geliştirilmiştir (4,7,8). Bu yöntemde polyethylene glycol solüsyonu (7), saf su (8), mannitol solüsyonu ya da baryum sülfat solüsyonu (4) gibi sıvılar inceleme öncesi kısa bir sürede (5-15 dakika) hastaya içirilmektedir. Yöntemin dezavantajları, hastanın kısa sürede çok miktarda sıvı içmek zorunda olması, midenin boşalması için dışardan müdahale edilememesi ve barsaklarda yeterli gerginlik ve genişlemenin sağlanamamasıdır.

4. İnce barsak lümeni, duvarı ve çevre yapıları uygun kontrast maddelerle iyi görünür hale getirilmelidir. İnce barsaklarda kullanılan MR kontrast maddeleri, gadolinyum preparatları gibi pozitif (parlak lümen) ve ferrik amonyum nitrat, süperparamanyetik demir preparatları ve oral manyetik ajanlar gibi negatif (siyah lümen) ajanlar olmak üzere iki gruptur. Lümen içerisinde negatif/pozitif kontrast oluşturmak için nazojejunal kateter yoluyla ya da oral yolla kullanılan bu maddeler yoğunlukları oranında kontrast oluşturmaktadır (2). Yağ baskılı



Resim 2. Koronal planda HASTE görüntüde nazojejunal kateter yoluyla verilen sıvının yeterli lümen genişliği oluşturarak ileoçekal valvden kolona geçtiği izlenmektedir.



Resim 3. Konvansiyonel enteroklizis ve klinik bulguları ile malabsorbsiyon sendromu tanısı konulan 21 yaşındaki erkek olgunun, koronal planda gerçek FISP görüntüsünde ileum anslarında yaygın duvar kalınlaşması izlenmektedir.

sekanslarla barsak duvarı daha net görüntülenmektedir. İntravenöz gadolinyum preparatları verilerek barsak duvarı ve lümen dışı alanlar (mezenterik lenf nodları, fistülizasyon, ekstralüminal abse oluşumları, tümöral uzanımlar) kolaylıkla değerlendirilmektedir (2,4).

Kliniğimizde, MR enteroklizis rutin olarak şu şekilde uygulanmaktadır: Hastaya kolon temizliği yapıldıktan sonra aç olarak inceleme yapılmaktadır. Floroskopi eşliğinde nazojejunal kateter yerleştirildikten sonra hasta MR odasına alınmaktadır. MRG incelemeleri 1.5 Tesla Siemens Vision cihazı ile yapılmaktadır. Nazojejunal kateter yoluyla içerisine herhangi bir kontrast madde konulmadan izoozmotik sıvı (% 0.9'luk sodyum klorür solüsyonu) 100 ml/dak gidecek şekilde verilmektedir. Sıvı verilmeye başlanmasını takiben antiperistaltik ajan olarak intravenöz yolla 20 mg Buscopan yapılmaktadır. Hasta karnında dolgunluk hissedince ya da 500 ml sıvı verildikten sonra koronal planda TSE sekans görüntülerle ince barsakların doluluğu görüntülenmektedir. İnce barsaklarda yeterli doluluk sağlanıncaya kadar (800-1500 ml) sıvı verilmesine devam edilmektedir. Zayıf hastalar sırtüstü yatar pozisyonda, kilolu hastalar ise hem kesit kalınlığını

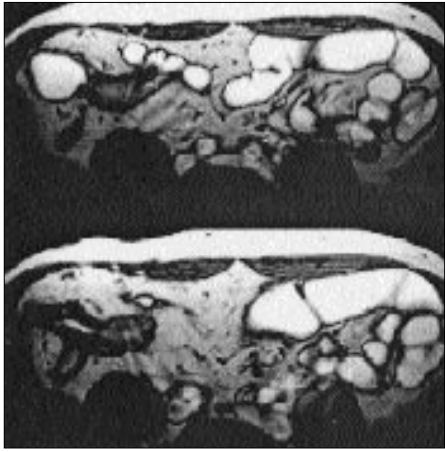
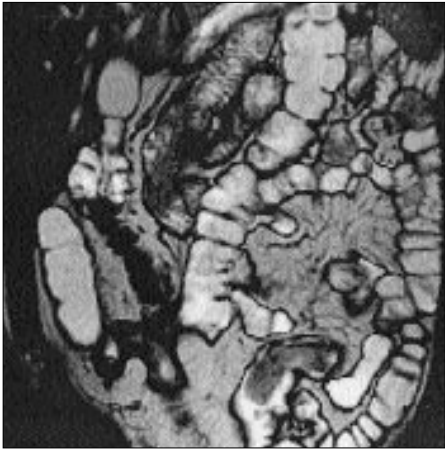
inceltmek hem de barsak hareketlerini azaltmak amacıyla yüzüstü yatar pozisyonda incelenmektedir. Koronal planda gerçek FISP ve HASTE sekansları ile tüm batın görüntülenmektedir (Resim 1). Görüntülerin artefaksız olması, yeterli lümen genişliği ve lümen homojenitesi sağlanması ve terminal ileumun görüntülenmesi durumunda değerlendirme yapılmaktadır (Resim 2). Değerlendirmede lümen (yapışıklık, darlık, genişleme), mukozal katlantılar, duvar kalınlığı (diffüz, fokal), lümen dışı patolojiler (mezenterik lenf nodu, sinüs-fistül, abse) araştırılarak normal olan olgularda işlem sonlandırılmaktadır (Resim 3). Değerlendirme sonucu patoloji saptanan ya da şüphe edilen hastalarda postkontrast yağ baskılı 2D T1 FLASH sekansla koronal planda tüm batından ve her üç sekansla aksiyel planda lezyon bölgesinden görüntüler

elde edilmektedir (Resim 4). Kullandığımız sekanslara ait parametreler Tablo 1'de sunulmuştur. Toplam inceleme süremiz 15-25 dakika arasında değişmektedir.

Konvansiyonel enteroklizis yöntemi ile ince barsakların lümen genişliği ve fonksiyonu hakkında (genişlemesi, segmentlerin fiksasyonu, kısmi ya da tam tıkanıklığı) direkt bilgi edinilmekle birlikte, barsak duvarı ve çevre dokularla ilgili indirekt bilgiler elde edilmektedir. Bu nedenle ince barsakların değerlendirilmesinde enteroklizisin kesitsel görüntüleme yöntemleri (BT, MRG) ile birlikte kullanılması yeni bir adım olarak görülmektedir (9). Bunun yanı sıra son yıllarda BT ve MR enteroklizis yöntemlerinin geliştirilmesi ve karşılaştırmalı çalışmalarda konvansiyonel enteroklizis kadar etkin tanısall yöntemler olarak değerlendirilmesi bu iki yeni yöntem olan il-

Tablo 1. MR enterokliziste kullandığımız sekanslar ve parametreleri

Parametre	T2 yağ baskılı TSE	Gerçek FISP	HASTE	2D T1 FLASH
TR	2800	6.46	4.4	174
TE	110	3.05	90	4.1
FA	150°	70°	150°	80°
Kesit kalınlığı (mm)	9	5	6	6
Kesit sayısı	1	14	16	16
FOV	350x350	380x380	380x380	430x430
NEX	1	1	1	1
Görüntüleme süresi (sn)	7	18	21	26



Resim 4. Crohn hastalığı tanısıyla takip edilen 28 yaşındaki erkek olgunun, (A) koronal planda HASTE, (B) koronal planda gerçek FISP, (C) aksiyel planda HASTE görüntülerinde terminal ileum ve çekum duvarında kalınlaşma, terminal ileumda luminal darlık izlenmekte, (D) postkontrast 2D T1 FLASH görüntüde duvar kalınlaşması izlenen bölgelerde yoğun kontrast tutulumu görülmektedir.

giliyi giderek artırmaktadır (4-8). Özellikle MR enteroklizisin ince barsak hastalıkları tanısında kullanılacak seçkin yöntem olabileceği görüşü yaygınlık kazanmaktadır (10).

Sonuç olarak; MR enteroklizisin tanısal etkinliği konusunda daha çok çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır. Ancak bugünkü bilgiler ışığında MR enteroklizis, yeterli lümen genişliği sağlanıp uygun sekanslarla görüntüler elde edildiğinde ince barsak hastalıklarının tanısında etkin şekilde kullanılabilir yeni bir yöntemdir. İyonizan

radyasyon kullanmaması, kesitsel görüntüleme ile süperpozisyonların engellenmesi ve çok planda inceleme

yapılması konvansiyonel enteroklizis ve BT enteroklizise göre avantajlarıdır.

MAGNETIC RESONANCE ENTEROCLYSIS

Magnetic resonance (MR) enteroclysis is a new developing technique that allows evaluation the small bowel with fast imaging sequences. If sufficient small bowel distention is obtained it provides high-quality images. Multiplanar imaging capability without using radiation and sensitivity for detecting extraluminal abnormalities with minimal luminal pathologies are major advantages of the MR enteroclysis. It seems that MR enteroclysis will be a primary imaging technique for the diagnostic work-up of the small bowel in the near future.

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2002; 8:502-505

Kaynaklar

1. Antes G, Eggemann F. Small bowel radiology; introduction and atlas. Berlin: Springer-Verlag, 1988; 1-2
2. Debatin JF, Patak MA. MRI of the small and large bowel. Eur Radiol 1999; 9: 1523-1534
3. Herlinger H, Maglinte DDT. Imaging techniques; barium for the small bowel, historical aspects. In: Herlinger H, ed. Clinical Imaging of the Small Intestine. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1999; 41-45
4. Prassopoulos P, Papanikolaou N, Grammatikakis J, et al. MR Enteroclysis imaging of Crohn disease. RadioGraphics 2001; 21:161-172
5. Orjollet-Lecoanet C, Menard Y, Martins A, et al. CT enteroclysis for detection of small bowel tumors. J Radiol 2000; 81:618-627
6. Gourtsoyiannis N, Papanikolaou N, Grammatikakis J, et al. MR enteroclysis protocol optimization: comparison between 3D FLASH with fat saturation after intravenous gadolinium injection and true FISP sequences. Eur Radiol 2001; 11:908-913
7. Laghi A, Carbone I, Catalano C, et al. Polyethylene Glycol solution as an oral contrast agent for MR imaging of the small bowel. AJR 2001; 177:1333-1334
8. Lomas DJ, Graves MJ. Small bowel MRI using water as a contrast medium. Br J Radiol 1999; 72:994-997
9. Umschaden HW, Szolar D, Gasser J, Umschaden M, Haselbach H. Small-Bowel Disease: comparison of MR enteroclysis images with conventional enteroclysis and surgical findings. Radiology 2000; 215:717-725
10. Maglinte DDT, Siegelman ES, Kelvin FM. MR Enteroclysis: the future of small-bowel imaging ? Radiology 2000; 215:639-641