



**T.C.SAĞLIK BAKANLIĞI  
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ  
RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

**İNCE BARSAK HASTALIKLARINDA  
METİSELÜLOZ, DÜŞÜK KONSANTRASYON BARYUM, LAKTÜLOZDAN  
OLUŞAN ORAL KONTRAST İLE YAPILAN MR ENTEROGRAFİNİN  
TANISAL DEĞERİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Şehnaz EVRİMLER

Ankara, 2013

**T.C.SAĞLIK BAKANLIĞI  
ANKARA ATATÜRK EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ  
RADYOLOĞI KLİNİĞİ**

**İNCE BARSAK HASTALIKLARINDA  
METİLSELÜLOZ, DÜŞÜK KONSANTRASYON BARYUM, LAKTÜLOZDAN  
OLUŞAN ORAL KONTRAST İLE YAPILAN MR ENTEROGRAFİNİN  
TANISAL DEĞERİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Şehnaz EVRİMLER

Tez DanıŐmanı

Doç. Dr. Oktay ALGIN

Ankara, 2013

## ÖNSÖZ

Radyoloji uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini her zaman bana sabırla aktaran, yetişmemde büyük emeği olan değerli hocalarım Prof. Dr. Halil ARSLAN ve Prof. Dr. Mustafa KARAOĞLANOĞLU' na,

Tez çalışmamda büyük katkıları olan, bilimsel çalışmalarımda yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Oktay ALGIN' a,

Tecrübelerini içtenlikle paylaşan, birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum birbirinden değerli tüm uzmanlarıma,

Başta tezime olan katkılarından dolayı Dr. Deniz DELİBAŞ olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve hastaların çekimleri esnasında özveri ile çalışan teknisyen arkadaşlarıma,

Çalışmalarım süresince bana her konuda destek olan, üzerimde büyük emeği olan canım annem ve babama teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Şehnaz EVRİMLER

Ankara, 2013

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
TABLO ve GRAFİKLER DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	x
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>3</b>
2.1 İNCE BARSAK EMBRİYOLOJİSİ .....	3
2.2 İNCE BARSAK HİSTOLOJİSİ .....	3
2.3 İNCE BARSAK ANATOMİSİ .....	4
2.4 İNCE BARSAK FİZYOLOJİSİ .....	6
2.5 İNCE BARSAGIN İNCELEME YÖNTEMLERİ .....	7
2.5.1 Düz karın röntgenogramı .....	7
2.5.2 Ultrasonografi .....	8
2.5.3 İnce barsak pasaj grafisi .....	8
2.5.4 Konvansiyonel enteroklizis .....	9
2.5.5 Endoskopik yöntemler .....	9
2.5.6 Kesitsel görüntüleme yöntemleri .....	10
2.5.6.1 Bilgisayarlı Tomografi bazlı yöntemler .....	10
2.5.6.2 Manyetik Rezonans Görüntüleme bazlı yöntemler .....	11
2.6 ORAL KONTRAST MADDELER .....	14
2.7 İNCE BARSAK HASTALIKLARI .....	16
2.7.1 Malformasyonlar .....	16
2.7.2 Malabsorbsiyon Sendromları .....	17
2.7.3 İnflamatuvar Barsak Hastalıkları .....	18
2.7.4 Enfeksiyöz Barsak Hastalıkları .....	19
2.7.5 İnce Barsak İskemisi .....	20
2.7.6 İnce Barsak Obstrüksiyonu .....	21
2.7.7 İnce Barsak Neoplazmi .....	23
2.7.8 Polipozis Sendromları .....	24
2.7.9 Posttravmatik İnce Barsak Yaralanması ve Perforasyon .....	25
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>26</b>
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>31</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>62</b>
<b>6. SONUÇLAR .....</b>	<b>69</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>70</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>77</b>

## ÖZET

### İNCE BARSAK HASTALIKLARINDA METİLSELÜLOZ, DÜŞÜK KONSANTRASYON BARYUM, LAKTÜLOZDAN OLUŞAN ORAL KONTRAST İLE YAPILAN MR ENTEROGRAFİNİN TANISAL DEĞERİ

**AMAÇ:** İnce barsakların değerlendirmesinde günümüzde en çok tercih edilen yöntem Manyetik Rezonans (MR) Enterografidir (MRE). Optimal bir enterografik incelemede yeterli ince barsak distansiyonunun sağlanması çok önemlidir. Ancak hangi kontrast maddenin MRE için optimal olduğu henüz kesinleşmemiştir. Biz bu çalışmada yeni bir oral kontrast madde karışımı ile yapılan MRE tetkikinin tanısal değeri, güvenilirliği ve teknik kalitesini göstermeyi ve böylece günlük rutin pratikte uygulanabilir bir MR protokolü oluşturmayı amaçladık.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Haziran 2010-Kasım 2012 tarihleri arasında ince barsak hastalığı ön tanılarıyla çekilen 185 MRE tetkikinde su, laktüloz, düşük doz baryum sülfat-sorbitol ve metilselüloz karışımından oluşan yeni bir oral kontrast madde karışımı kullandık. Görüntüler iki gözlemci tarafından, iki kez lüminal distansiyon, barsak duvarının çevre dokudan ayrımı, tutulum varlığı, duvar kalınlaşması, yağ baskılı T2A görüntüde hiperintensite, kontrastlı T1A görüntüde patolojik kontrastlanma varlığı açısından skorlandı. Ayrıca bu parametreler ışığında konsensus skorlaması yapıldı. Gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum istatistiksel olarak hesaplandı. Konsensus skorlamalarıyla, altın standart yöntem olarak kabul edilen endoskopik inceleme±biyopsi uygulanan 88 hastanın MRE tetkiki ile arasındaki korelasyon araştırıldı. 83 hastanın MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalıklarını saptamadaki duyarlılık, özgüllük oranları, pozitif ve negatif prediktif değerleri altın standart yöntem ile karşılaştırılarak saptandı.

**BULGULAR:** İstatistiksel analizlerde  $p<0,001$  hesaplanmış olup değerlendirmelerin hepsi istatistiksel olarak anlamlıydı. MRE tetkikinde incelenen parametrelerin skorlamalarında yüksek oranda gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum izlendi. Konsensus değerlendirmelerinde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum mevcuttu. MRE tetkiki konsensus skorlamalarının, altın standart yöntemle iyi korelasyon gösterdiği saptandı. MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslamasında iki yöntem arasında anlamlı ilişki olduğu saptandı. İki gözlemcinin iki

değerlendirmesinde duyarlılık oranı %59,5-%61,9, özgüllük oranı %97,6-%100, pozitif prediktif değer %96,2-%100, negatif prediktif değer %70,6-%71,4 arasında değişmekteydi.

**SONUÇ:** Yeni oral kontrast madde karışımı iyi kalitede enterografi görüntüleri elde etmemizi sağlamıştır. Böylece bu yeni karışım ile günlük rutin pratikte enterografi incelemelerinde kullanılabilir, optimal luminal distansiyonun sağlandığı, güvenilirliği yüksek, endoskopik yöntemlerle iyi korelasyon gösteren bir MR protokolü oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** MR görüntüleme, enterografi, oral kontrast maddeler, ince barsak görüntülemesi, inflamatuvar barsak hastalıkları



## ABSTRACT

### DIAGNOSTIC VALUE OF MR ENTEROGRAPHY WITH ORAL CONTRAST AGENT COMPOSED OF METHYLCELLULOSE, LOW-DOSE BARIUM AND LACTULOSE IN SMALL BOWEL DISEASES

**OBJECTIVE:** Recently, MR (Magnetic Resonance) Enterography (MRE) has been the most preferred technique for small bowel imaging. Adequate small bowel distension is essential for an optimal enterographic examination. However, which oral contrast agent is the best for MR Enterography examination is not clear yet. The purpose of this study was to show the diagnostic value, reliability and technical quality of a new mixed oral contrast agent in MRE; thus to develop a MRE protocol, applicable in daily routine practice.

**MATERIALS AND METHODS:** Between June 2010-November 2012, we used a new mixed oral contrast agent composed of water, lactulose, low-dose barium sulfate-sorbitol, methylcellulose in 185 MRE examination with pre-diagnosis of small bowel diseases. Images were evaluated by two radiologists, for twice. Each segment was evaluated for luminal distension (LD), distinction from the surrounding tissue, involvement, wall thickening, hyperintensity on fat-saturated T2W images and pathological contrast enhancement on post-contrast T1W images. A consensus scoring was made in the view of these findings. Interrater and intrarater agreement values were obtained statistically. The correlation between MRE and endoscopic examination±biopsy findings, accepted as gold standard method, applied for 88 patients was evaluated. Sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive values of MR enterography for active inflammatory bowel disease was calculated, using the gold standard method as a reference standard.

**RESULTS:** All of the evaluations were statistically significant ( $p < 0,001$ ). The intra-agreement and inter-agreement values for segmental evaluations were generally moderate-substantial. The intra-agreement and inter-agreement values for consensus scoring were almost perfect. The consensus scorings of MRE examinations showed good correlation with gold standard method. There was significant association between MRE and gold standard method for active inflammatory bowel disease depiction. Sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive values of MR enterography for active inflammatory

bowel disease calculated by two observers were 59.5-61.9%, 97.6-100%, 96.2-100%, 70.6-71.4%, respectively.

**CONCLUSION:** We obtained good-quality enterographic examination with the new mixed oral contrast agent. Thus, a new MR protocol which can be used in daily routine practice, showing optimal luminal distension, good-reliability and good-correlation with endoscopic examinations is developed.

**Key Words:** MR imaging, enterography, oral contrast agents, small bowel imaging, inflammatory bowel disease





## TABLO ve GRAFİKLER DİZİNİ

### TABLULAR

- Tablo 2.1.** MR Enterografi sekansları
- Tablo 3.1.** Hastaların demografik özellikleri
- Tablo 3.2.** Çalışmaya dahil edilme ve çıkarılma kriterleri
- Tablo 3.2.1.** MR Enterografi çekim protokolü
- Tablo 3.3.1.** Segmental değerlendirmede kullanılan skorlama sistemi
- Tablo 3.3.2.** Konsensus skorlaması
- Tablo 4.1.** MRE tetkiki uygulanan hastaların altın standart yöntem ile konulan tanılarına göre dağılımı
- Tablo 4.2.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı ve cinsiyete göre hastaların dağılımı
- Tablo 4.3.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı ile cinsiyet arasında anlamlılık testi
- Tablo 4.4.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı bulunmayan ve aktif inflamatuvar barsak hastalığı bulunan olguların ortalama yaş ve standart sapma değerleri
- Tablo 4.5.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı ile yaş arasında anlamlılık testi
- Tablo 4.6.** MR Enterografi tetkikinde saptanan ekstraintestinal bulgular
- Tablo 4.7.** Lüminal distansiyon skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi
- Tablo 4.8.** Lüminal distansiyon skorlaması için gözlemci içi uyum düzeyi
- Tablo 4.9.** Barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi
- Tablo 4.10.** Barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlaması için 1. gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi
- Tablo 4.11.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için gözlemciler arası uyum düzeyi
- Tablo 4.12.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için gözlemciler arası uyum düzeyi
- Tablo 4.13.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için birinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi
- Tablo 4.14.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için ikinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi
- Tablo 4.15.** Konsensus skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi
- Tablo 4.16.** Konsensus skorlamasının değişkenleri ile altın standart arasında Kendall's tau<sub>b</sub> ve Spearman's rho korelasyon testleri ile korelasyon analizi
- Tablo 4.17.** Birinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakılarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması

- Tablo 4.18.** İkinci gözlemcinin birinci bakışında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması
- Tablo 4.19.** İkinci gözlemcinin ikinci bakışında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması
- Tablo 4.20.** Birinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakışlarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile ilişkisini gösteren anlamlılık testi
- Tablo 4.21.** İkinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakışlarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile ilişkisini gösteren anlamlılık testi
- Tablo 5.1.** Oral kontrast maddelerin sınıflandırması, limitasyon ve avantajları

## GRAFİKLER

- Grafik 4.1.** Çalışmaya dahil edilen MRE incelemelerinin çekim nedenlerinin sıklık sırasına göre dağılımı
- Grafik 4.2:** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı bulunmayan ve aktif inflamatuvar barsak hastalığı bulunan olguların yaşlara göre dağılımı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

- Resim 4.1.** MRE tetkikinde izlenen artefaktlar
- Resim 4.2.** MRE tetkikinde normal bulgular
- Resim 4.3.** MRE tetkikinde aktif Crohn hastalığı bulguları, çekumda polip
- Resim 4.4.** MRE tetkikinde Ülseratif Kolit bulguları
- Resim 4.5.** MRE tetkikinde Çölyak hastalığı bulguları
- Resim 4.6.** MRE tetkikinde GİST ile uyumlu solid lezyon
- Resim 4.7.** MRE tetkikinde FAP tanılı hastada desmoid tümör
- Resim 4.8.** MRE tetkikinde enterokutanöz ve enteroenterik fistül traktları
- Resim 4.9.** MRE tetkikinde ileoileal fistül traktları
- Resim 4.10.** MRE tetkikinde perianal fistül traktları
- Resim 4.11.** MRE tetkikinde barsak ansları arasında abse
- Resim 4.12.** MRE tetkikinde perisakral abse odakları
- Resim 4.13.** MRE tetkikinde appendiks tutulumu
- Resim 4.14.** MRE tetkikinde sakroileit bulguları

## SİMGELER VE KISALTMALAR

mm	Milimetre
cm	Santimetre
m	Metre
dk	Dakika
sn	Saniye
ml	Mililitre
lt	Litre
US	Ultrasonografi
BT	Bilgisayarlı Tomografi
MR	Manyetik Rezonans
MRE	Manyetik Rezonans Enterografi
BT	Bilgisayarlı tomografi enterografi
Ek	Enteroklizis
MREk	Mantetik rezonans enteroklizis
BTEk	Bilgisayarlı tomografi enteroklizis
FOV	Field of view
SE	Spin echo
TSE	Turbo spin echo
FSE	Fast spin echo
T1A	T1 ağırlıklı
T2A	T2 ağırlıklı
TR	Time Repetition (Puls tekrarlama süresi)
TE	Time Echo (Eko sinyali dinleme süresi)
HASTE	Half-Fourier acquisiton single shot turbo spin echo
T1A WATS	Yüksek rezolüstonlu T1 ağırlıklı yağ baskılı sekans
THRIVE	T1 weighted high resolution isotropic volume excitation
BFFE/BTFE	Balanced fast field echo
SSFP	Balanced steady state free precession
FIESTA	Free induction echo stimulated acquisition
3D	3 dimensional (3 boyutlu)
2D	2 dimensional (2 boyutlu)

NEX	Number of excitations (eksitasyon sayısı)
NSA	Number of acquisitions (veri toplama sayısı)
K	Kappa
PACS	Picture archiving and communications system
OKM	Oral kontrast madde
İBH	İnflamatuvar barsak hastalığı
GİS	Gastrointestinal sistem
GİST	Gastrointestinal stromal tümör



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnce barsaklar uzun ve kıvrımlı yapısı nedeniyle gastrointestinal sistemin değerlendirmesi zor bir parçasıdır. İnce barsak hastalıklarının (inflamatuvar barsak hastalığı [İBH], malabsorbsiyon, tümör, vb.) klinik ve laboratuvar bulgularının genelde spesifik olmaması nedeniyle, tanı koymak zordur. Bu yüzden tedavide çoğunlukla geç kalınmaktadır (1). Günümüzde ince barsakların değerlendirilmesinde başlıca kullanılan radyolojik yöntemler ultrasonografi (US), endoskopik incelemeler, baryumlu ince barsak pasaj grafisi, konvansiyonel enteroklizis (KE) ve kesitsel görüntülemelerdir (bilgisayarlı tomografi [BT], manyetik rezonans [MR] görüntüleme). Her tekniğin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Hızlı ve doğru tanı koyulabilmesi için hastaya uygun radyolojik yöntemin seçilmesi gerekmektedir (2).

MR Enterografi (MRE) 1,5-2 lt oral kontrast maddenin içilmesinin ardından MR kesitlerinin elde edilmesiyle sağlanır. Kesitsel görüntüleme ile ince barsak pasaj grafisi ve konvansiyonel enteroklizis yöntemlerinin avantajlarını birleştiren bir yöntemdir. MR görüntüleme teknolojik gelişmeler ve yüksek yumuşak doku rezolüsyonu, multiplanar görüntüleme becerisi, radyasyon maruziyetinin olmaması nedeniyle günümüzde öncelikle tercih edilen bir yöntem olmuştur (3-6).

Optimal bir enterografik incelemede barsak lümeni, barsak duvarı ve çevre yapıların değerlendirilebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yeterli ince barsak distansiyonunun sağlanması çok önemlidir. Aksi takdirde görünüm patolojik bulguları taklit ederek yanlış pozitif tanı konulmasına ve bazen de patolojinin atlanarak yanlış negatif tanı konulmasına neden olabilir (6-8).

Yeterli distansiyon sağlanabilmesi için birçok oral kontrast madde denenmektedir. Oral kontrast maddeler pozitif (örn; Gadolinyum, lipid bazlı karışımlar), negatif (örn; demir partikülleri içeren kontrast maddeler), ve bifazik (örn: su, polietilenglikol [PEG], laktüloz, metilselüloz, mannitollü karışımlar) olarak sınıflanmaktadır (8-11). Her birinin farklı görüntüleme özellikleri ve kullanım amaçları bulunmaktadır. Bulantı, kusma, karın ağrısı, metalik tat, diyare gibi yan etkileri bulunabilmektedir (7, 11). Standart rutin MRE çekimlerinde bifazik ajanlar tercih edilmektedir (3, 4, 8, 12-14). Hangi kontrast maddenin MRE için optimal olduğu henüz kesinleşmemiştir (4, 10, 15).

Bahsedilen limitasyonların önüne geçmek ve daha iyi lüminal distansiyon sağlamak amacıyla; literatürde ayrı ayrı kullanımından bahsedilen 4 oral kontrast ajanın (su, laktüloz, düşük doz baryum sülfat-sorbitol, metilselüloz) karışımından elde edilen yeni bir karışım

geliştirdik. Bu çalışmanın amacı yeni oral kontrast madde karışımı ile yapılan MRE tetkikinin tanısal değeri, güvenirliği ve teknik kalitesini göstermektir. Diğer bir amacımız da yeni karışım ile elde edilen MRE incelemesinde optimal luminal distansiyonu sağlayarak ince barsak hastalıklarında hasta uyumu yüksek, zaman etkin, radyasyon maruziyetinin olmadığı, tekrarlanabilir bir MR protokolü oluşturmaktır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 İnce Barsak Embriyolojisi

Erken embriyonik hayatta tek bir tübüler yapıdan oluşan primitif barsak 3. haftada 3 parça halindedir. Ön barsaktan (foregut) ağızdan duodenojejunal bileşkeye, orta barsaktan (midgut) duodenojejunal bileşkeden transvers kolon 2/3 proksimal parçasına, arka barsaktan (hindgut); transvers kolon orta bölümünden anüse kadar olan bölüm meydana gelir (16). Orta barsak 5. haftada karın arka duvarına kısa bir mezenterle asılı olup, vitellin kanal ve yolk sapı ile yolk kesesine bağlantılıdır. Barsak ve mezenter hızla uzayarak primer barsak halkasını meydana getirir. Halkanın sefalik kolundan duodenum distal parçası, jejunum ve ileumun proksimal kesimi, kaudal kolundan ileumun distal kesimi, çekum, appendiks, çıkan kolon ve transvers 2/3 proksimal parçası gelişir (17). Barsakların hızla uzaması ve karaciğerin de büyümesi ile birlikte karın boşluğuna sığamaz ve 6. haftada umblikal kord içindeki ekstraembriyonik kölom boşluğuna girerler (fizyolojik umblikal herniasyon). Primitif barsak kanalında öne doğru bir genişleme oluşur. Kavisin önünde duktus omfalomezenterikus, arkasında a. mezenterika superior bulunur. Bundan sonra barsaklar a. mezenterika superior eksenini etrafında saatin ters yönünde ilk dönme hareketini yaparlar. 90°'lik üç dönüşle 270°'lik dönüş tamamlanır. 10. haftada herniye olan barsak halkaları karın boşluğuna döner. İlk geri dönen barsak bölümü jejunumun proksimal parçasıdır, yerleşimi sol taraftadır. Bundan sonra sırasıyla karın boşluğuna dönen barsak halkaları bir öncekinden daha sağda yer alacak şekilde yerleşir. Karın boşluğuna en son çekum döner. Önce sağ üst kadranda yer alırken daha sonra sağ iliak fossaya iner. Öğütücü fonksiyonu olan barsak kasları 2. aydan itibaren proksimalden distale doğru gelişir. Longitudinal kaslar 3. ayın ortasında, muskularis mukoza tabakası 4. ayın sonunda gelişir. 3. ayda matür villiler oluşur. 5. ayda kriptalar derinleşir, peyer plakları ortaya çıkar (16, 17). Peristaltizm 8. haftada görülebilir; ama koordinasyon termde sağlanır (18).

### 2.2 İnce Barsak Histolojisi

İnce barsak duvarı 4 tabakadan oluşur. Bu tabakalar dıştan içe doğru tunika seroza, tunika muskularis, tunika submukoza ve tunika mukozadır (18, 19).

**1-Tunika seroza:** Tek katlı yassı epitel (mezotelyum) ile döşeli visseral peritondur. Duodenumun bulbus kısmı omentum majus nedeniyle intraperitoneal iken, diğer parçaları



retroperitoneal olup seroza yalnız ön yüzde yer alır. Jejunum ve ileum ansları seroza yapraklarının oluşturduğu mezenter ile karın arka duvarına tutunur (18, 19).

**2-Tunika muskularis:** Dışta longitudinal, içte sirküler kas lifleri olmak üzere iki tabakadan oluşur. Longitudinal lifler barsakların kısılıp genişlemesini, sirküler lifler uzayıp daralmasını sağlar. İki kas tabakasının arasındaki bağ dokuda da myenterik (Auerbach) sinir pleksusu, kan ve lenf damarları yer alır (18, 19).

**3-Tunika submukoza:** Gevşek bağ dokusundan meydana gelir. Kan ve lenf damarları, sinir pleksusu (Meissner pleksus) içerir. Musküler tabakanın mukoza üzerinde kolay hareket etmesini sağlar (18, 19).

#### **4-Tunika mukoza:**

**a. Lamina epitelyalis:** Tek katlı silindirik epitel hücrelerinden oluşur. Absorbsiyonu sağlar. Aralarında da mukus salgılayan goblet hücreleri bulunur.

**b. Lamina propria:** Kan ve lenfatik damarlar, sinir lifleri, salgı bezleri (Lieberkühn kriptaları), lenf folikülleri bulunur. Küme yapan lenf foliküllerine peyer plakları denir. Bu alanlarda plika sirkularis yer almaz.

**c. Lamina muskularis mukoza:** İçte sirküler dışta longitudinal olmak üzere düz kas lifleri içerir. Kasılmalarıyla mukozanın hareketi sağlanır. Sirküler lifleri Kerckring pilileri içine girer (18, 19).

Absorbsiyonu artırabilmek için mukozada sirküler plikalar (Kerckring valvülleri), villuslar, mikrovilluslar gelişir. Sirküler plikalar en uzun ve en fazla olarak absorpsiyonun en çok olduğu jejunumda yer alır. Distale, ileuma gittikçe sayıları azalır. Villuslar, barsak lümenine doğru parmaksı uzanımları bulunan, mukoza yüzeyinde yer alan, tek katlı silindirik epitelle örtülüdür. 0.5-1mm boyutundadırlar. Mikrovilluslar silindirik epitelle örtülü mukozayı döşeyen lümeneye ipliksi çıkıntılar oluşturan yapılardır. Mukozal hücrelerin çoğunluğu yüksek prizmatik, glikokaliks tabakası ile örtülü fırçamsı kenar hücreleridir. Aralarında ileuma doğru gittikçe sayıları artan goblet hücreleri bulunur. Lieberkühn kriptalarının bazalinden lümeneye açılan bezler yer alır. Eozinofilik granüller içeren Paneth hücreleri ve enteroendokrin hücreler de diğer yer alan hücrelerdir (18, 19).

### **2.3 İnce Barsak Anatomisi**

Ostium pyloricumdan valva ileocaecalis'e kadar olan sindirim kanalının bir parçasıdır. Uzunluğu 6-7 m olup, proksimalden distale çapı azalır. Önde omentum majus ve karın ön duvarı ile komşudur. Duodenum, jejunum, ileum olmak üzere 3 parçaya ayrılır. Duodenum

bulbus kısmı intraperitonealdir. Diğer kısımları ise sekonder retroperitonealdir. Jejunum ve ileum intraperitonealdir (20).

Duodenum umblikus düzeyinin üzerinde yer alır. Pankreas başı U şeklindeki duodenum kavsinin içinde bulunur. Pars superior, pars descendens, pars horizontalis, pars ascendens olmak üzere 4 bölüme ayrılır. 2. lumbal vertebra düzeyinde sol yarıda fleksura duodenojejunalisde jejunumla birleşerek sonlanır. Pars superior duodenumun en hareketli bölümüdür. İlk yarısını intraperitoneal olan bulbus duodeni oluşturur. İkinci yarısı karın arka duvarına yapışiktır. Yukarı arkada foramen bursa omentalis ile, arkada gastroduodenal arter, koledok ve portal venle, aşağı arkada pankreas baş ve boyun kesimleri ile komşudur. Safra kesesi ile direk temas halindedir. İç yüzü düzdür, plika içermez. Pars descendens safra kesesi boynundan 3. lumbal vertebra alt sınırına kadar uzanır. Koledok ve pankreatik kanal duodenum duvarına girdikten sonra ampulla hepatopancreatica oluşur. Ampullanın distal ucu papilla duodeni majora açılır. Eğer ductus pancreaticus minör bulunuyorsa o da papilla duodeni major'un 2 cm yukarısındaki papilla duodeni minora açılır. İç yüzünde düzensiz plikalar bulunur. Pars horizontalis 3. lumbal vertebra sağından başlar, vena cava inferior'un önünden sola geçer. Radix mezenteriyi ortasından çaprazlar. Mezenter ikinci lomber vertebra sol yarısından çekum iç yanına kadar uzanan çizgi boyunca yer alır. İç yüzünde plica circulares ve villi intestinales bulunur. Pars ascendens aortun ön-solundan yukarı çıkar 2. lumbal vertebra seviyesinde fleksura duodenojejunalis kıvrımını yaparak jejunumla birleşir. Fleksura duodenojejunalis lig. suspensorium duodeni (Treitz bağı) ile karın arka duvarına yapışır. İç yüzünde plica circulares ve villi intestinales bulunur (20).

Jejunum ve ileum 2 katlı periton yaprağı olan mesenterium ile karın arka duvarına asılıdır. Jejunum proksimal 2/5'lik kısmı, ileum distal 3/5'lik kısmı oluşturur. İleuma göre daha geniş, daha kalın duvarlıdır. Plica circularesler ve villus intestinalisler daha büyüktür. Folliculi lymphatici aggregati jejunumun üst kısmında neredeyse izlenmezken, alt kısımlarda az miktarda görülür. İleumda ise kümeler oluştururlar. Jejunumun büyük bölümü umblikal bölgede, ileumun da büyük bölümü hipogastrik-pelvik bölgede yer alır. Ostium valva ilealis ile çekum medial duvarında sonlanır (20).

Meckel divertikülü (diverticulum ilei): Ductus vitellointestinalisin embriyolojik artığıdır. %2 sıklığında görülür. İleumun 50-80cm proksimalinde bulunur. Boyutu yaklaşık 5 cm'dir (20).

İnce barsağı besleyen arterler: a. gastrica dextra, a. supraduodenalis, a. gastromentalis dextra, a. pancreaticoduodenalis superior ve inferior duodenumu besler. A. hepatica propria

ve a. gastroduodenalisden de dallar alır. Jejunum ve ileumu a. mesenterica superior'un dalları (aa. jejunales, aa. ileales) besler (20).

İnce barsağı drene eden venler: v. mesenterica superior v. splenica ile birleşir v. portaya dökülür (20).

İnce barsağın innervasyonu: Duodenum plexusus coeliacus tarafından innerve olur. Jejunum ve ileumun parasempatik innervasyonu n. vagus, sempatik innervasyonu n. splanchnicus aracılığıyla plexus coeliacusa ve sonra da plexus mesenterici superiorese olur. Barsak duvarına gelen sinir lifleri seröz tabaka altında plexus sebserosus, kas tabakada plexus myentericus (Auerbach plexusu), submukozada plexus submucosus (Meissner plexusu) plexuslarını oluşturur. Auerbach plexusu peristaltizm, Meissner plexusu salgı fonksiyonundan sorumludur. Parasempatik sistem peristaltizmi artırır, sfinkterleri inhibe eder, bezlerin salgı fonksiyonunu artırır. Sempatik sistem ise tersi etkileri gösterir (20).

İnce barsağın lenfatik sistemi: Duodenumun ön tarafındaki nodi lymphatici pancreaticoduodenales superiores ve nodi lymphatici pyloriciye, buradan da nodi lymphatici coeliaci'ye drene olur. Arka tarafındaki nodi lymphatici mesenterici inferiores'e açılır. Jejunum ve ileum ise mezenter yaprakları arasındaki nodi lymphatici mesentericiye, buradan da a. mesenterica superiorun başlangıç kesimğine yakın yerleşimli nodi lymphatici mesenterici superiores(centrales)'e açılır. İleum'un distal kesimi nodi lymphatici ileocoliciye açılır (20).

## 2.4 İnce Barsak Fizyolojisi

İnce barsağın temel fonksiyonları motor fonksiyon, sindirin, emilim ve immunolojik fonksiyonlardır.

**1-Motor fonksiyon:** Karıştırıcı ve ilerletici olmak üzere iki tip kontraksiyon vardır. Karıştırıcı kontraksiyonlar (segmentasyon kontraksiyonları) myenterik plexus tarafından uyarılır. İnce barsaklar kimus ile dolduğunda, genişler ve duvarı gerilir. Duvar gerilimi belirli aralıklarla ritmik konsantrik karıştırıcı kontraksiyonlara neden olur. Kontraksiyonların sayısı duodenumdan ileuma doğru distale gittikçe azalır (21). İlerletici kontraksiyonlar (propulsif kontraksiyonlar) yemeklerden sonra artar. Kimusun duodenuma geçişi myenterik plexusu uyarır ve distale doğru ilerleyen gastroenterik refleksi başlatır. Böylece kimus hem distale doğru ilerler, hem de mukoza boyunca yayılır. Kimusun peristaltizm ile anal kanala doğru hareket hızı 0,5-2,4 cm/sn'dir. Bu şekilde pilordan ileoçekal valve gelmesi 3-5saat sürer (21).

**2-Sindirim ve Emilim fonksiyonu:** Goblet hücreleri mukus salgılar ve yüzeyi kayganlaştırır. Enterositler elektrolit salgılar. Su ve elektrolitlerin villus yüzeyinden emilimini

gerçekleştirirler. İnce barsakların sekresyon miktarı yaklaşık 1800ml'dir. pH değeri 7,5-8 arasında olup, alkalidir. Sekresyonlar neredeyse hiç sindirim enzimi içermezler. İnce barsaklardan absorpsiyon difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon, aktif transport, endositoz yoluyla olur. Günde yaklaşık 300-400 gr karbonhidrat, 100 gr yağ, 50-100 gr aminoasit, 50-100 gr iyon, 7-8 lt su emilir. Kalsiyum ve demir duodenumdan; B12 vitamini ve safra tuzları terminal ileumdan; karbonhidratlar, aminoasitler ve yağlar jejunumdan emilir (21).

**3-İmmünolojik fonksiyon:** Peyzer plakları, lamina propriya ve torasik kanal yerleşimli lenfoid dokular hücresel ve humoral bağışıklıkta görevli T ve B lenfositlerden zengindir (21). İleoçekal valvin görevi fekal içeriğin çekumdan ileuma geçmesini önlemektir. 50-60 cm H<sub>2</sub>O basıncına karşı koyabilir. Valvin önünde sfinkter olarak adlandırılan musküler kılıf bulunur ve hafif kontrakte durarak ileumdan çekuma geçişin yavaş gerçekleşmesini sağlar. Gastroenterik refleksle gastrin hormonu salgılanır ve sfinkter gevşer. Böylece içeriğin de çekuma geçişi hızlanmış olur. İleoçekal sfinkterin kontrolü esas olarak çekumdan kaynaklanan refleksler ile sağlanır. Çekumda gerilim arttığında sfinkter kontraksiyonu artar. Diğer visserosempatik reflekslerde sfinkterde kontraksiyona neden olur. Böylece içeriğin çekuma geçişi gecikir (21).

## 2.5 İnce Barsağın İnceleme Yöntemleri

Konvansiyonel radyografik tetkikler ince barsakların obstrüksiyon ve perforasyon tanısında yararlı olmasına rağmen diğer patolojilerin tanısında yetersizdir.

### 2.5.1 Düz karın röntgenogramı

Ayakta ve yatarak anterior-posterior ve dekübit pozisyonlarda çekilebilir. Yatarak yapılan çekim düz karın röntgenogramının temel projeksiyonudur. Barsaklara ait gaz dağılımı ve ansların genişliği saptanabilir. Ayakta yapılan çekimin iki temel endikasyonu bulunmaktadır. Bunlar ince barsak obstrüksiyonu ve perforasyondur. Obstrüksiyonda hava-sıvı seviyeleri, perforasyonda ise diyafram altı serbest hava bulgusu aranır. Ayakta yapılan çekimlerde grid kullanılmaz. Bu da röntgenogramlarda düşük kaliteye neden olur. Bu yüzden endikasyonları dışında kullanımı önerilmez. Dekübit pozisyon ayakta çekim yapılamayan obstrüksiyon veya perforasyon düşünülen hastalarda tercih edilir. Pnömooperitoneum daha güzel gösterilebilir. Düz karın röntgenomları yenidoğanlarda başlıca tercih edilen yöntemdir. Double-bubble görüntüsü duodenal obstrüksiyonu, triple bubble görüntüsü proksimal jejunal obstrüksiyon

için tanısal bulgulardır. Barsak duvarında gaz görülmesi ise nekrotizan enterokoliti düşündürür (22-24).

### **2.5.2 Ultrasonografi**

US ile barsak duvar kalınlığı non invaziv ve radyasyon maruziyeti olmadan görüntülenebilir; ancak bazı limitasyonları bulunmaktadır. Bunların başlıcaları operatör bağımlı olması ve obezite, gaz süperpozisyonu gibi hastaya ait faktörlerden etkilenmesidir. Ayrıca komplikasyonların ve derin pelvik yerleşimli ince barsakların değerlendirilmesinde yetersizdir (25). Normalde US'de kas doku içeren tabakalar hipoekoik diğerleri hiperekoiktir. Sırasıyla mukoza hiperekoik, lamina propria-muskularis mukoza hipoekoik, submukoza hiperekoik, muskularis propria hipoekoik, seroza hiperekoik görünür. Ödem, iskemi, enfeksiyon, enflamasyon ve radyasyon duvar kalınlaşmasına ikincil hedef işareti şeklindeki görünüme yol açar (24). Doppler US inceleme ile kalınlık artışı bulunan barsak duvarında vaskülarizasyonun varlığına bağlı olarak iskemik ve iskemik olmayan (inflamatuvar, tümöral) nedenlerin ayırıcı tanısı yapılabilir (26).

### **2.5.3 İnce barsak pasaj grafisi**

Diğer görüntüleme teknikleri çıkmadan önce en çok kullanılan yöntemdi (27). Bu inceleme için hastalar 8 saat aç kalmalı ve bir gün öncesinde laksatif kullanarak barsak temizliği yapılmalıdır. 500-600 ml baryum süspansiyonu içtikten sonra baryum ileoçekal valve ulaşana kadar radyogram görüntüleri alınır. Baryumun ileoçekal valve ulaşması yaklaşık 30-60 dakika sürer (1). Hasta pron ve sağ lateral dekübit pozisyonda yatırılır. Mide antrumu daima dolu olmalıdır. İlk grafi yüz üstü pozisyonda alınır. İntraluminal patolojiler, motilite bozuklukları saptanabilirken, ekstraluminal patolojiler saptanamaz. Ayrıca radyasyon maruziyeti mevcuttur (1). Yeterli distansiyonun sağlanamaması, barsak anslarının birbiri üzerine süperpoze olması lezyonların gizlenmesine neden olabilir. Lümen içi sekresyon artışı baryumun flokkülasyonu ile segmentasyon ve fragmentasyon artefaktlarına neden olur. Perforasyon düşünülen ve postoperatif anastomoz kaçağı araştırılan hastalarda suda eriyen kontrast maddeler kullanılmalıdır. Ancak baryum kadar yoğun olmamaları nedeniyle küçük kaçakların atlanmasına neden olabilirler (28-31).

Çift kontrast pasaj grafilinde baryumun ileoçekal valve ulaşmasını takiben hastaya oral yoldan efervesan granül verilir. Hasta sol lateral dekübit pozisyona getirilir ve gazın ince

barsaklara geçişi sağlanarak kompresyonlu çift kontrast pasaj grafileri elde edilir. Retrograd ince barsak pasaj grafisi distal ileum-çekum-çıkan kolon düzeyinde obstrüksiyon şüphesi olan hastalarda veya mekanik ileus ve dinamik ileusu ayırt etmek amacıyla kullanılabilir. İleostomili hastalarda da daha iyi tolere edilebildiği için tercih edilebilmektedir. Rektal yoldan verilen baryum ince barsaklara ulaştığında rektal yolla hava verilir (32,33).

#### **2.5.4 Konvansiyonel enteroklizis**

Nazojejunal entübasyon sonrası floroskopi eşliğinde manuel veya otomatik pompa ile yaklaşık 2000ml baryum sülfat-metilselüloz süspansiyonu verilerek çekilir (1). Maglente metodunda 350-500 ml %50'lik baryum süspansiyonu, Herlinger metodunda 180-220 ml %80'lik baryum süspansiyonu verilmektedir. Baryum infüzyonunu takiben %0,5'lik 1200-2000 ml'lik metilselüloz solüsyonu verilir. Baryum hızına bağlı olarak metilselüloz infüzyon hızı ayarlanır (80-120 ml/dk). Genelde 155 mm uzunluğunda, 13 French çapında, polivinilklorid kateter ve 1,65 mm çapında teflon klavuz tel kullanılmaktadır. Pediatrik olgularda 8 French çapında kateterler tercih edilir. Balon 20 ml'ye kadar şişirilir. Kateter Treitz bağının ilerisine kadar ilerletilir ve balon şişirilir. Balon mideye geri kaçıışı engeller. Peroral ve transgastrik kateter uygulamaları da bulunmaktadır (34, 35). İleoçekal bölgenin yeterli demonstrasyonundan sonra posterior-anterior ve oblik röntgenogramlar alınır. Bu yöntemle yeterli ince barsak distansiyonu sağlanabilmektedir. Yüksek duyarlılık (%93) ve özgüllük (%97) oranlarına sahiptir (36). İnvaziv bir teknik olması, radyasyon maruziyeti, ekstraluminal organların değerlendirilememesi, barsak anslarının süperpozisyonu gibi dezavantajları bulunmaktadır (12). Malabsorbsiyon, obstrüksiyon, inflamatuvar barsak hastalıkları, gastrointestinal sistem kanamaları başlıca çekim endikasyonlarıdır. Kontrendike olduğu durumlar ise; komplet obstrüksiyon, adinamik ileus, strangülasyon veya perforasyon riski ve genel durum bozukluğunun olduğu olgulardır (24). Skopik incelemelerle barsak dizilimleri, barsak duvar kalınlığı, plika morfolojisi, mukozal patern ve lümen çapı değerlendirilir (24).

#### **2.5.5 Endoskopik Yöntemler**

Üst gastrointestinal sistem (GİS) endoskopisi, ileokolonoskopi, çift balon enteroskopi ve kapsül endoskopi yöntemlerini içermektedir (25, 37). Üst GİS endoskopisi duodenum ve proksimal jejunumu, kolonoskopi terminal ileuma kadar olan kolonik segmentleri

değerlendirebilmekte olup; endoskopik yöntemlerle tüm ince barsak segmentlerinin değerlendirilebilmesi mümkün olmamaktadır (1). Kapsül endoskopi ile tüm ince barsak segmentleri incelenebilmektedir; ayrıca anjiyodisplazi, ülser, polip ve diğer mukozal hastalıkların değerlendirilmesinde de diğer yöntemlere göre üstündür (2). Ancak biyopsi ve tedavi yöntemleri uygulanamamakta ve ekstraluminal yapılar değerlendirilememektedir. Kapsül endoskopi endikasyonları sebebi bilmeyen okkült GİS kanama, negatif endoskopi sonrası tekrar eden kanama, Crohn hastalığı, herediter polipozis sendromları, nonsteroid inflamatuvar ilaç kullanımına bağlı ince barsak destruksiyonu, kronik diyare ve kronik karın ağrısıdır (38).

Kapsül endoskopi genelde kesitsel görüntüleme yöntemleri ile birlikte destekleyici yöntem olarak kullanılır (38). İnce barsak striktür, obstrüksiyon şüphesi veya varlığı halinde kontrendikedir (39).

## **2.5.6 Kesitsel görüntüleme yöntemleri**

### **2.5.6.1 Bilgisayarlı Tomografi bazlı yöntemler**

BT, BT enteroklizis (BTEk) ve BT enterografi (BTE) yöntemlerini içermektedir. Bu yöntemlerin hepsinde intravenöz kontrast madde kullanımı gerekmektedir. Görüntüler kontrast madde uygulanmasından (akış hızı 4 ml/sn; total 150 ml) 50 sn sonra elde edilmelidir. Görüntüler diyaframdan simfizis pubise kadar alınmalıdır (1).

Rutin BT görüntüleme oral kontrast madde kullanılmaksızın veya pozitif/negatif oral kontrast madde kullanılarak çekilebilir (2). Acil koşullarda hızlı ve güvenilir olması nedeniyle rutin BT protokolü tercih edilir. Kemik ve akciğer pencereleri gibi farklı pencere ayarları uygulanabilir. Bulantı ve kusma gibi şikâyetleri olan hastalarda rahatsızlığa neden olmadan kullanılabilir (1). Diğer kesitsel görüntüleme yöntemlerinde olduğu gibi ince barsak duvarının tüm katları, lümen ve çevre mezenterik yapılar değerlendirilebilmektedir. Barsak anslarının süperpozisyon sorunu çözülmektedir (7, 39). BTEk, BTE'nin BT'ye olan en önemli üstünlüğü oral kontrast madde kullanılmasıyla elde edilen optimal luminal distansiyonun sağlanmasıdır (2, 7). BTEk ve BTE tetkiklerinde rutin BT görüntüleme ile ince barsak pasaj graflerinde değerlendirilebilenler tek yöntemde birleşmektedir. Böylece Crohn hastalığının intraluminal, mural ve ekstraintestinal komplikasyonlarının hepsi tek bir tetkikle değerlendirilebilmektedir (2).

BTEk’de konvansiyonel enteroklizisdekine benzer şekilde skopi altında nazogastrik tüp proksimal jejunuma doğru ierletilir ve oral kontrast madde infüze edilir. Spazmolitik madde verilmesinin ardından hasta BT çekimine alınır. BT Enterografinin farkı ise oral yoldan verilen kontrast madde ile ince barsak distansiyonunun sağlanmasıdır. Değerlendirme için olmazsa olmaz faktör olan yeterli distansiyonun sağlanabilmesi bu inceleme yönteminin ana problemidir. BTEk nazojejunal entübasyon gerektirmesi nedeniyle invaziv bir teknik olup, radyasyon maruziyeti söz konusudur (2). Bu nedenle genç hastalarda ve tekrar radyolojik görüntüleme ihtiya ı duyulan takipte inflamatuvar barsak hastalığı olgularında uygun bir yöntem değildir. Bu tür olgular için son yıllarda MRG bazlı yöntemler tercih edilmektedir (12, 38).

### **2.5.6.2 Manyetik Rezonans Görüntüleme bazlı yöntemler**

MR görüntüleme bazlı teknikler BT bazlı tekniklerde olduğu gibi rutin abdominal MR, MR enterkolizis (MREk) ve MR Enterografiyi (MRE) içermektedir. MR bazlı görüntülemelerde süre uzunluğu, yüksek fiyat, potansiyel hareket artefaktları gibi dezavantajlar söz konusudur (40). Hareket artefaktları hızlı sekanslar ile kısmen giderilebilir. Ancak çoğu zaman bu sekanslarda görülen akım artefaktları bazı patolojileri taklit edebilir (38, 40). Konvansiyonel yöntemlerden farklı olarak, BT bazlı tekniklere benzer şekilde barsaklarla birlikte, ekstraintestinal tutulumların değerlendirilebilmesine olanak sağlar (37). MR bazlı tekniklerin başlıca avantajları radyasyon maruziyetinin ve barsak ans s perpozisyonlarının olmaması, yüksek kontrast rezolüsyonu, gebelik ve iyot alerjisi bulunan hastalarda kullanılabilmesidir (1, 2, 25). Makrosiklik MR kontrast ajanları sınırdaki böbrek yetmezliği olan hastalarda da kullanılabilir (41).

MREk, MR görüntülemenin tüm avantajlarına sahip olmasına rağmen, skopi eşliğinde yapılan nazojejunal entübasyona gerek duyulması ve floroskopi esnasında iyonizan radyasyona maruziyete neden olması gibi dezavantajları bulunmaktadır (36). MRE ise oral kontrast madde i irilemesinin ardından çekilir. Böylece enteroklizisin dezavantajları bulunmamakta ve kesitsel görüntülemenin tüm avantajlarını içermektedir. Ancak konvansiyonel, BT veya MR bazlı enteroklizis mukozal detayı göstermede enterografiden daha başarılıdır (37, 38, 42). Enterografik tetkikler enteroklizise göre hastalar tarafından daha iyi tolere edilmesi, pratik ve hızlı olması nedeniyle çoğunlukla tercih edilmektedir (43, 44). Enteroklizis ve enterografi tetkikleri öncesi en az 8 saat açlık ve bir gün öncesinden 50-100



ml laksatif ile barsak temizliği yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde feçes intraluminal patolojileri taklit edebilir (1, 37, 40).

MRE incelemesi pron veya supin pozisyonda yapılabilir. Pron pozisyon bir miktar abdominal kompresyon sağlayarak incelenecek alanın daralmasını, böylece nefes tutma süresinin kısalmasını sağlayabilir. Ayrıca ince barsak anslarının birbirinden ayrılmasını ve distansiyonun artmasını sağlar. Supin pozisyon stoma, abdominal duvar fistülü, pron pozisyonda yatamayan hastalarda tercih edilir (8, 25).

Rutin bir MRE incelemede, ince barsaklarda peristaltizmi, hareket artefaktlarını azaltmak ve homojen distansiyonu sağlamak, abdominal rahatsızlık hissini gidermek amacıyla; hastaya inceleme öncesi intravenöz yoldan spazmolitik ajan verilmelidir. Peristaltizmin azaltılması kontrast sonrası fast gradient echo sekanslarında hareket artefaktlarını ve half-Fourier acquisition single-shot-turbo-spin echo (HASTE) sekanslarında akım artefaktlarını azaltmaya yarar. 20 mg antikolinergik ajan (hyoscine-N-butyl bromide, Buscopan; Boehringer Ingelheim, Germany) kontrastlı sekanslar alınmadan önce intravenöz yolla verilir (8, 48). Spazmolitik ajan olarak glukagon (0,5-1 mg, subkutanöz veya intravenöz yolla) veya skopolamin (0,3 mg, intravenöz yolla) de kullanılabilir (2, 47, 50).

MR incelemeleri, özellikle de 3D-T1A görüntüler ileri dedede harekete duyarlıdır. Bu yüzden de inceleme öncesi hastalara nefes tutma egzersizi yaptırılarak öğretilmelidir. Bazı merkezlerde 20mg metoklopramid veya 100 mg eritromisin, gastrik boşalmayı hızlandırdığı için kullanılmasına rağmen, bizim kliniğimizde ihtiyaç duyulmamaktadır (27).

MRE çekimi için gereken sekanslar yağ baskılı ve yağ baskılı olmayan 2 boyutlu (2D) T2A aksiyel ve koronal planlar, yağ baskılı 2D-T1A aksiyel ve koronal planlar ve yağ baskılı 3D- T1A koronal planlardır (38, 40, 48). Yeterli rezolüsyonu olan hızlı sekanslar ve mümkün olduğunda paralel görüntüleme teknikleri kullanılmalıdır (15, 48). Optimal multiplanar değerlendirme için 3D-T1A incelemede reformat görüntülemeye ihtiyaç duyulmaktadır. İntravenöz kontrast madde verilmesinin ardından alınan arteriyel ve portal faz görüntüleri genelde doğru tanı için gereklidir (37). Geç faz kontrast sonrası görüntüler de protokole eklenebilir. Kontrast sonrası görüntüler aktif inflamasyon alanları, fistül ve benzeri komplikasyonların, kontrast tutan kitlelerin tespiti ve vasküler yapıların değerlendirilmesi açısından yararlıdır (8).

1.5-T MR görüntüleme sistemi (Avanto; Siemens Healthcare, Erlanger, Germany) ve iki altı-kanallı phased-array abdominal koil ile çekim yapıldığında steady-state precession bazlı (FISP; balanced fast field echo/ FFE; balanced steady state free precession/ SSFP; free induction echo stimulated acquisition/ FIESTA) sekansları kullanılır (Tablo 2.1). Bu sekanslar

nispeten hareket artefaktına duyarlıdır (50). Steady-state precession sekanslarında kimyasal çift artefaktı görülebilir. Bu da duvar kalınlığının abartılı yorumuna yol açabilir. Mezenterik damarlar ve lenf nodlarının değerlendirilmesinde ise başarılıdır. Koronal ve aksiyel FISP görüntüleri ilk olarak alınır ve distansiyon değerlendirilir. Distansiyon yeterli görülürse koronal ve aksiyel T2A görüntüler; single-shot half –Fourier RARE sekansı kullanılarak (örn; HASTE) alınır. Fast veya turbo spin-echo sekansları ile peristaltizmin yol açtığı artefaktlar azaltılabilir. Bu sekanlar ile lümen ve duvar arasında yüksek kontrast oluşturularak duvar kalınlığı ve kıvrım paternindeki değişiklikler başarılı bir şekilde saptanabilir. Yağ baskılı HASTE sekansı ile duvar ödemi, mezenterik ödem saptanabilir ve barsak duvarında fokal yağlı infiltrasyon-ödem ayrımı yapılabilir (25). Ancak single-shot half –Fourier RARE sekansları lümen içi hareket artefaktlarına duyarlıdır, düşük sinyal intensitesinde artefaktlar oluşur. 2-boyutlu veya 3-boyutlu T1A spoiled gradient-echo sekansı alınmadan önce spazmolitik ajan uygulanır. Bazal görüntü için ilk olarak T1A yağ baskılı ultrafast gradient-echo sekansı (VIBE; Siemens) alınır. Daha sonra intravenöz yolla 0,2 mg/kg gadolinium bazlı kontrast madde 3ml/sn enjeksiyon hızında verilir. Enjeksiyondan 30 ve 70 saniye sonra koronal VIBE sekansları ve 90 saniye sonra da aksiyel görüntüler alınır (8, 50).

Enterografi görüntülerinin değerlendirmesinde göz önünde bulundurulması gereken 8 ana başlık şu şekildedir:

1. Plikaların sayısı, dağılımı, kalınlığı, şekli
2. Barsak lümen çapı ve lümen içi kitle varlığı
3. Barsak duvar kalınlığı ve konturları
4. Anormal barsak duvar kontrastlanması veya mural kitle varlığı
5. Mukozal kontur hiperemisi veya irregülaritesi, halo/target işareti
6. İncelenen segmentlerde fibrostenoz veya perforasyon
7. Mezenterik anormallikler: adenopati, fistül, abse veya kitle varlığı, vasküler engorjman (tarak işareti)
8. Diğer ekstraintestinal patolojiler saptanabilir ve biliniyorsa yerleşimi ve özellikleri tanımlanabilir.

Normalde ince barsak duvar kalınlığı 3mm'den az olmalı, sirküler plika kalınlığı 3mm'den ve lümen çapı da 3 cm'den az olmalıdır (1, 15, 48, 51, 52).

**Tablo 2.1. MR Enterografi Sekansları**

Sekans	TR/TE (msn)	Matriks	Kesit kalınlığı/ Aralık (mm)	Avantajları	Kısıtlamaları
HASTE	2000/90	256x256	5/0	Duyarlılık artefaktı daha az, bant artefaktı yok	İntralüminal akım artefaktları
Balanced SSFP	3.6-3.8/1.5-1.7	192x340	5/0	Mezenter görüntüleme	Duyarlılık, bant artefaktları, T2/T1 oranına göre kontrast tutulumu (T2A görüntüler için doğru değil)
Yağ baskılı Balanced SSFP	3.6-3.8/1.5-1.7	192x340	5/0	Mural ve perienterik inflamasyonun görüntülenmesi (yüksek sinyal intensitesi)	-
2-D ultrafast gradient echo	125-200/2.4- 3.8	320x160	6/0	Duvar keskinliği	Yanlış nefes tutma
3-D ultrafast gradient echo	3.4-5.2/1.6-2.5	384x224	4/0	Barsak takibini sağlar	Duvar bulanıklığı

\*Yukarıdaki tablo; Fidler ve ark.<sup>87</sup> dan uyarlanmıştır.

## 2.6 Oral Kontrast Maddeler

Yeterli ince barsak distansiyonu optimal enterografik veya enteroklizis görüntüleri değerlendirmesi için gereklidir (11). Kollabe ince barsaklar duvar kalınlaşmasını taklit edebilir veya intralüminal lezyonları gizleyebilir. Kontrakte segmentler ayrıca güçlü kontrast tutulumu göstermeleri nedeniyle patolojileri de taklit edebilirler (14, 45).

BT bazlı incelemelerde kullanılan oral kontrast maddeler (OKM) negatif ve pozitif kontrast maddeler olarak sınıflandırılırlar (7). Negatif OKM lümen içi düşük dansiteli, pozitif OKM ise yüksek dansiteli görünüme yol açar. Laktüloz, su, yağ emulsiyonu, mukofalk, metilselüloz, polietilen glikol (PEG), şişmiş fiber laksatifler, mannitol, keçiyoynuzu zambkı, ultra düşük doz baryum ve sorbitol (volumen) negatif OKM'lerdir (1). Pozitif OKM'ler baryum-sülfat veya iyot-bazlı kontrast maddelerin değişik miktarda su (%1-2 baryum-sülfat veya %2-3 iyot –bazlı solüsyon ) ile karıştırılarak elde edilebilir. Pozitif OKM'ler intestinal

segmentlerin ayrıt edilmesinde ve ekspansil bir lezyonun ekstralüminal mi intralüminal mi olduğuna karar vermede yararlıdır (1). Pozitif OKM'ler 3D görüntülerin oluşturulmasında ve aynı zamanda alınan BT anjiyografi görüntülerinde damarların değerlendirilmesinde bazı zorluklara neden olabilir. GİS kanaması gibi vasküler hastalık şüphesi olan hastalarda pozitif OKM'ler kullanılmamalıdır (7,46). GİS kanaması şüphesi olan hastalarda venöz faz görüntülere ek olarak arteryel faz görüntüleri de alınmalıdır (47). Pozitif OKM'lerin yüksek dansitesi nedeni ile barsak duvarını değerlendirmek zordur (45). Kontrastlı T1A görüntülerde patolojik mukozal ve duvar kontrastlanmasını saptamak amacıyla kullanımı önerilmez (25). Barsak duvarını değerlendirmek için negatif OKM'ler tercih edilmelidir. Duvar kontrastlanması negatif OKM'ler ile daha iyi değerlendirilebilmektedir. Ancak negatif OKM'ler ile asit, abse ve kist gibi hipodens lezyonların değerlendirilmesinde dezavantajlıdır (15). Genelde günlük rutin pratikte negatif OKM'ler tercih edilmektedir (7, 14).

MRE ve MREk incelemelerinde kullanılan oral kontrast maddeler negatif, pozitif ve bifazik olarak sınıflandırılırlar (38,43). Negatif OKM'ler T1AG ve T2AG'de hipointens olarak gözükmürler (48). Ferumoksil oral süspansiyonu, oral süpermanyetik partiküller ve perfluorooctyl-bromide bu grubun üyeleridir. Pozitif OKM'ler T1AG ve T2AG'de hiperintens olarak gözükmürler (15). Gadolinyum şelatları, ferröz/manganez iyonları ve süt, böğürtlen suyu, yeşil çay, dondurma gibi yiyecek-içecekler pozitif OKM grubundadırlar (38). Pozitif OKMler barsak anslarındaki kontrast madde pasajının değerlendirilmesi amacıyla kullanılır (1). Bifazik OKM'ler T1AG'de hipointens, T2AG'de hiperintens gözükmürler (48). Su, diatrizoate meglumin, diatrizoate sodyum tuzu, mannitol, keçiyoynuzu zamkı, düşük doz baryum, manganez bileşikleri ve PEG bu grup içinde yer alır (38). Bu ajanlar suyun barsaklardan hızlı absorpsiyonunu önler. Ozmotik özelliği ile lüminal distansiyonu artırırılar. Bulantı, kusma, karın ağrısı, diyare bifazik kontrast ajanların yan etkileri arasında yer alır (1). Günlük rutin pratikte en çok kullanılan ajanlar bifazik olanlardır (7, 15). T1AG'de barsak lümeninin hipointens olması inflame barsak duvarının veya intraluminal bir kitlenin fark edilebilirliğini artırır (36,40). Negatif ve bifazik OKM'lerin diğer bir avantajı da, aynı anda vasküler yapıların açıkça ve kolayca değerlendirilebileceği anjiyografik tetkiklerin de yapılabilmesidir (15). Günlük pratikte en çok bifazik kontrast maddeler kullanılmaktadır (9, 11, 12, 49).

Literatürde BTE için ultra-düşük doz baryumlu solüsyon, MRE için PEG kullanımının olumlu sonuçlar verdiği bildirilmesine rağmen, bu ajanlara ulaşmak oldukça zordur (1, 12, 46).

OKM'nin içilmesinin ardından görüntüleme için en uygun zamanın hangisi olduğu araştırılmıştır. Bunun için kontrast maddenin terminal ileum ve sağ hemikolona ulaşmış olması ve optimal barsak distansiyonunun sağlanmış olması gerekmektedir. Bazı hastalarda sağ hemikolona hızlı geçiş (20 dakikadan kısa bir sürede) gözlenmesine rağmen, çoğu hastada bu süre yaklaşık 40-60 dakika arasında değişmektedir (25).

## 2.7 İnce Barsak Hastalıkları

### 2.7.1 Malformasyonlar

Atrezi, stenoz, rotasyon anomalileri, divertikül, duplikasyonlar, SMA sendromu (Nutcracker sendromu) ve Meckel divertikülü intestinal malformasyonlar grubunda yer alır (51).

Gastrointestinal sistemin en sık görülen konjenital anomalisi Meckel divertikülüdür (53). Bu hastalığın insidansı %2-3 arasında değişir (54). Omfalomezenterik kanalın kalıntısıdır (53). Semptomatik hastaların yarısında heterotopik gastrik ve pankreatik mukoza görülebilir (38). Meckel divertikülü distal ileumda, ileoçekal valve 100 cm mesafede bulunur. Yenidoğanlarda ise ileoçekal valve daha yakın (30-90cm) yerleşimlidir (51). Barsak anslarını veya mezenterik dokuyu çevreleyecek şekilde, konjenital fibröz bantlar ile umblikusa yapışık olabilir (53). Konvansiyonel ve kesitsel radyolojik görüntüleme yöntemleri ile tanısı konabilir (51, 54). İnce barsak pasaj grafilinde ileumun antimezenterik kenarında, kör sonlanan, sakküler bir yapı olarak görülür (38). Divertikül ile ileumun birleşiminde üçgen şekilli görüntü mevcuttur. Röntgenogramlar ile enterolitiazis, fekalit, yabancı cisime bağlı dolum defekti, mukozal nodülerite ve kitle benzeri görünüm izlenebilir (51). Komplikasyonları arasında kanama, obstrüksiyon, invajinasyon, divertikülit ve neoplazm yer almaktadır (53, 55). Kanama en sık görülen komplikasyon olup heterotopik gastrik mukozaya bağlıdır. Tanıda sintigrafi yardımcıdır (56).

Gastrointestinal sistem konjenital rotasyon ve fiksasyon anomalileri genelde yenidoğan ve çocuklarda cerrahi müdahale gerektirdiği zaman saptanırlar. Yetişkinlerde nadiren ve insidental olarak tanı alırlar. Üç şekilde görülebilir:

1.Rotasyonun olmaması: Orta barsağın 270° yerine 180° dönmesi sonucu oluşur. İnce barsaklar abdomenin sağında kolon solunda yer alır. İleum çekuma girmeden önce orta hattı sağdan sola çaprazlar.

2.Malrotasyon: Orta barsağın rotasyonu tamamlanmamıştır. Ciddiyeti çekumun yerleşimine göre değişir.

3.Ters rotasyon: Nadir görülür. Transvers kolon duodenumun arkasında, superior mezenterik arter (SMA) ikisinin arasında yer alır.

Orta barsak rotasyon ve fiksasyon anomalileri için şüphe uyandıran bulgular; duodenojejunal bileşkenin ve proksimal jejunal ansların abdomenin sağ yarısında yer alması ve duodenum horizontal segmentinin normal orta hatta yer almamasıdır. Duodenumun pozisyonundaki değişiklik bu anomaliler için en güvenilir bulgudur. Normalde superior mezenterik ven (SMV), SMA'nın solunda yer alır. Bu ilişkinin tersine dönmesi de işaret olarak izlenebilir. Ama bu ilişkinin normal olması rotasyon-fiksasyon anomalisi için bir dışlama kriteri değildir. 'Girdap bulgusu' olarak adlandırılan SMV ve komşu mezenterik yağlı dokunun SMA çevresinde dönmesi bu tip anomalilerde görülebilir; ancak orta barsak volvulusuna özgü değildir. Operasyon sonrasında ve internal hernilerde de görülebilir (38)

## 2.7.2 Malabsorpsiyon Sendromları

Bu grupta Çölyak hastalığı, Tropikal Sprue, Whipple hastalığı, intestinal lenfanjiektazi yer almaktadır. Radyolojik bulguları benzer olmakla beraber etyolojileri ve klinik prezentasyonları farklıdır (2, 51). Malabsorpsiyon sendromlarından sık görülen Çölyak hastalığının Birleşmiş Devletlerde görülme insidansı 200'de 1'dir (57). Glutene duyarlı enteropatidir. Pediatrik bir hastalık olarak düşünülse de geç dönemde 4. ve 6-7. dekatlarda olmak üzere insidansında iki pik görülmektedir. Kesin tanısı biyopsi ile konur (50). Absorpsiyondan sorumlu villusların kaybı ve sıvı üretiminden sorumlu kriptaların hiperplazisi fazla sıvı birikimine neden olur (51). Bu da barsak duvarındaki malabsorpsiyon paternine yol açar. Çölyak hastalığı öncelikli olarak duodenum ve proksimal jejunumu tutar ve tüm ince barsak segmentlerinden de bir ve iki segmente uzanabilir (50). Otoimmün lenfatik stimülasyon sonucu mezenterik lenf nodları oluşur. İnce barsak pasaj grafilinde duodenit, baryum dilasyonu, dilatasyon, baryumun yavaş pasajı, flokkülasyon (hiperdens baryum kalıntıları), jejunal kıvrımlardaki atrofiye eşlik eden duvar ödemi, jejunal ve ileal kıvrım paternlerinde tersine dönme ve geçici ince barsak invajinasyonu başlıca görülebilecek bulgulardır (57-59). Enterografi incelemeleri mezenterik lenfadenopatilerin, mezenterik vasküler engorjman ve ödemin, barsak duvar ödemi ve invajinasyonların saptanmasında ek katkı sağlayabilir (58-60) Ancak, bu yöntemler genelde peristaltizmin değerlendirilmesinde ve mukozal hastalıkların gösterilmesinde yetersiz kalmaktadır (58-61). Enteroklizis incelemeleri ve kapsül endoskopi mukozanın değerlendirilmesinde daha yararlıdır (1, 48). İnamural yağ doku, jejunal-ileal kıvrım paterninin tersine dönmesi, dalak atrofisi gibi bazı

bulgular BT veya MR bazlı incelemeler ile saptanabilir (58-62). Çölyak hastalığının komplikasyonları arasında obstruktif olmayan invajinasyon, ülseratif jejunoleit, kaviter mezenterik lenf nodu sendromu yer almaktadır. Kaviter mezenterik lenf nodu sendromu yağsıvı seviyelenmesi ile karakterizedir, nadiren lenfoma veya karsinom gelişebilir. Asemptomatik bir Çölyak hastasında tekrarlayan diyare, karın ağrısı veya glutenden yoksun diyet başlanan hastada hem diyare, hem de karın ağrısı gelişirse lenfoma veya karsinom gelişimi akla gelmelidir (60).

### **2.7.3 İnflamatuvar Barsak Hastalıkları (Crohn Hastalığı, Ülseratif Kolit)**

Crohn hastalığı kronik, tekrarlayıcı, sebebi bilinmeyen bir inflamatuvar hastalıktır. Genelde erken yetişkinlik döneminde ortaya çıkar. Öncelikli olarak ince barsaklar olmak üzere, kolon ve gastrointestinal sistemin herhangi bir bölümü de etkilenebilir. Erozyon, ülserasyon, duvarda tam kat inflamasyon ve kazeifiye olmayan granülom ile karakterizedir. Barsak tutulumu genelde segmentaldir. Etkilenen segmentler arasında sağlam alanlar bulunur, atlamalı tutulum olarak tarif edilir (25).

Ana bulguları uzun segment barsak duvar kalınlaşması, barsak duvarında ve komşu mezenterde T2A görüntülerde sinyal artışı, kontrastlı T1A görüntülerde kalınlık artışı izlenen barsak duvarlarında ve komşu mezenterde kontrastlanma, lenfadenopati, çevre mezenterde çizgilenme, inflame barsak ansını besleyen ve drene eden vasküler yapılar da belirginleşme (7, 39, 42, 48) şeklinde sıralanabilir. Distantü bir ince barsak ansında 3mm'yi aşan duvar kalınlaşması patolojik olarak değerlendirilir. Crohn hastalarında genelde 5-10mm arasında değişir (25). Ayrıca mural tabakalanma, hedef görünümü, akordeon benzeri kompresyon ve mukozal kıvrımlarda asimetric kalınlaşma T2A görüntüler ve kontrastlı T1A görüntülerde görülebilir (35, 43). Duvar kontrastlanması 3 şekilde izlenebilir. Tabakalı kontrastlanmada mukozal kontrastlanmaya, submukozal ödemin nispeten daha zayıf kontrastlanması eşlik eder. Aktif hastalıktaki submukozal ödem ile birlikte görülür. Diffüz kontrastlanmada tam kat, homojen duvar kontrastlanması görülür. Transmural inflamasyonu gösterir. Düşük seviyeli, heterojen kontrastlanma ise genelde fibrozisde görülür (25). *Tarak* işareti artmış mezenterik vaskülaritenin bulgusudur. True FISP görüntülerde etkilenen barsak duvarının uzun aksına dik uzanımlı, birbirine paralel, kısa, düşük sinyal intensiteli, kontrastlı VIBE görüntülerde yüksek sinyal intensiteli çizgiler şeklinde izlenir. Aktif hastalık bulgusudur (25). Hastalığın yaygınlığı ve aktif/kronik hastalık ayrımını yapmak tedavi planlanmasında önemlidir. Bunun için klinik, biyokimya, endoskopik, histolojik ve konvansiyonel radyolojik yöntemler birlikte

kullanılır. Ancak konvansiyonel baryum incelemeleri ile hastalık aktivitesi açısından sınırlı bilgi edinilebilmektedir. MRE inceleme ile striktürün fibrotik (kronik) mi, inflamatuvar (aktif) mı olduğu, ekstraintestinal bulguların (örn; abse oluşumu) hakkında bilgi edinilebilmektedir (25). Büyümüş, ödemli, kontrast tutan lenf nodları aktif hastalık bulgusudur (42) Barsak duvar kalınlaşması ve nekrotik lenf nodu varlığında ayırıcı tanıda tüberküloz veya histoplazmoz gibi nekrotizan granümatöz hastalıklar düşünülmelidir (25, 64). Aktif hastalıkta görülebilen fistül ve abse komplikasyonları T2A görüntülerde hiperintens olarak izlenirler (42). Fistül traktının saptanmasında hastaya supin pozisyonda çekim yapılması daha uygundur (1, 25). Akut fazda duvar kalınlaşmasına ikincil hedef işareti görülebilir (63). Barsak duvarında ve çevre mezenterik dokuda kontrast tutulumu aktif inflamasyonu gösterir (38). Kronik dönemde kalın barsak duvarı T2AG'de hipointens izlenirken, çok sayıda striktür de saptanabilir (48). Ancak aktif ve kronik dönem bulguları birlikte görülebilir (27). İntramural yağ varlığı kronik dönemde görülürken, T2AG'de sinyal artışı ile karakterize olan ödem akut inflamasyon varlığında görülür (39,63). Yağlı infiltrasyon ve duvar ödemi birbirinden ayırmak için yağ baskılı ve yağ baskısız T2A görüntüler birlikte değerlendirilmelidir. İkisi de T2A görüntülerde hiperintens izlenirken yağ baskılama ile yağlı infiltrasyon hipointens izlenirken, ödem hiperintens izlenir. İntramural yağ gradient-echo (FISP) sekanslarında kimyasal shift artefaktına neden olur (25). MRE ve BTE incelemelerinin aktif hastalığı saptamadaki duyarlılık değerleri (sırasıyla % 91, % 95) benzerdir (37).

Ülseratif kolitin kesitsel görüntüleme bulguları Crohn hastalığı ile benzerdir. Ayırıcı tanı çoğu zaman tutulum yerlerine göre yapılır (66). Ülseratif kolit rektumdan başlayacak şekilde tüm kolon anslarını tutmaya eğilimlidir. Tutulum devamlılık gösterir. Crohn hastalığında ise ince barsaklar transmural tam kat, arada sağlam segmentler bırakarak atlamalı şekilde tutulur (38, 42). Ülseratif kolitin terminal ileuma ilerlemesi *backwash ileiti* olarak isimlendirilir (36). Pediatrik Crohn hastalarında ciddi sol kolon tutulumu oluşabilir (66).

#### **2.7.4 Enfeksiyöz Barsak Hastalıkları**

İnce barsakların enfeksiyöz tutulumu inflamatuvar barsak hastalıklarını taklit edebilir. Tüberküloz, yersinia ileiti, bakteriyel fungal enterit ve giardiazis bu grupta yer alır. Tüberkülozda çekum ve terminal ileum tutulumu genelde birliktedir (51). Tüberküloz ve Crohn arasındaki ana fark tüberkülozda transvers veya yıldız şeklinde ülserler izlenirken, Crohn hastalığında longitudinal ülserlerin izlenmesidir. Tüberkülozda duvar kalınlaşması Crohn hastalığına göre daha belirgindir (64). Fistül ve sinüs trakt oluşumu ise Crohn'da



tüberküloza göre daha çok görülür (51). Tüberkülozun ilk bulgusu akut obstrüksiyon olabilir; ama Crohn da nadiren ilk bulgu olarak görülür (67). Tüberkülozda akciğer tutulumu, kalsifiye mezenterik lenfadenopati ve peritonit görülebilir (52, 53). Diğer enfeksiyöz hastalıklarda tanı koymada klinik ve laboratuvar bulgular ön planda iken, görüntüleme bulguları yardımcı rol üstlenir.

### **2.7.5 İnce Barsak İskemisi**

İnce barsak iskemisi genelde arteriyel tromboembolizme bağlı barsak kan akımının azalması sonucu gelişir (51). Tromboembolizm dışında hipovolemi, kardiyak debi azalması, kapalı ans obstrüksiyonu (strangulasyon), neoplazm, vaskülit, inflamasyon, travma, ilaç kullanımı (özellikle kemoterapi), radyasyon maruziyeti, koroziv yaralanma, iskemik nedenler arasında yer alır (65). Dijital substraksiyon anjiyografi altın standart olmasına rağmen, vasküler olmayan patolojik bulguların gösterilmesinde yetersizdir. Vasküler sistem ve diğer abdominal yapıların değerlendirilmesi arteriyel ve venöz fazlarda elde edilen BT, BTE ile mümkündür. BT-bazlı görüntüleme yöntemleri genelde tanisal açıdan yeterlidir (51, 65).

İskeminin en sık görülen bulgusu barsak duvar kalınlaşması olmasına rağmen, iskemiye özgü değildir. Submukozal ödem veya hemorajiye ikincil olarak duvar kalınlaşması ve hedef işareti görülebilir (63). Vasküler daralma veya oklüzyon, barsak anslarında dilatasyon, mezenterik vasküler engorjman, mezenterik ödem, intramural hava (pnömatozis intestinalis), mezenterik veya portal venöz sistemde hava, barsak duvar bütünlüğünde kayıp, diğer abdominal organların enfarktı iskeminin diğer bulgularıdır (65). Barsak anslarındaki dilatasyon peristaltizm kaybına bağlı olarak oluşur. Mezenterik vasküler engorjman staz ile ilişkilidir (51). İntramural hava nadir görülür; ancak iskemiye özgü bir bulgudur. Mezenterik ve portal venöz sistemde hava görülmesi de oldukça nadir görülen bir bulgudur. İntramural hava barsak mukozasının iskemiye ikincil bozulmasına bağlı olarak oluşur ve oradan da mezenterik venöz sisteme geçer (68). İntraperitoneal hava barsak perforasyonu durumunda da görülür. Mezenterik iskeminin en özgü bulgusu barsak duvarında kontrastlanma kaybıdır (52). Venöz oklüzyon durumunda gecikmiş venöz dönüş ve azalmış arteriyel akım nedeniyle anormal, uzamış kontrastlanma paterni de gözlenebilir (65).

Kronik mezenter iskemisi hastaları yemek sonrası gelişen tekrarlayan karın ağrısı şikayeti ile prezente olurlar (51, 68). Etiyolojisi genelde mezenterik arter aterosklerozudur (2, 51). Süreç yavaş geliştiği için perfüzyonu korumak için kollateral vasküler yapılar gelişir. Semptomlar yeterli kollateral oluşumu gerçekleşmezse ortaya çıkar. Akut iskemiden farklı olarak ince

barsaklar normaldir (68). Ancak kronik iskemi zemininde akut iskemi gelişirse, her ikisinin bulguları birlikte görülebilir (65).

### 2.7.6 İnce Barsak Obstrüksiyonu

İnce barsak obstrüksiyonu ön tanıılı hastaları değerlendirirken cevaplanması gereken sorular; obstrüksiyonun derecesi, lokalizasyonu, etyolojisi ve strangülyasyonun olup olmadığıdır (52, 60). Görüntülemeye ilk tercih direkt grafi olmalıdır. İnce barsak obstrüksiyon bulguları duvardan duvara ölçülen çapın 3 cm'den fazla olması, 2'den fazla veya 2,5cm'den geniş hava-sıvı seviyelenmesinin olması ve dilate barsak segmentlerinin distalinde normal veya kolabe barsak anslarının olmasıdır (48, 51).

Ultrason barsak motilitesinin, luminal distansiyonun ve duvar kalınlığının değerlendirilmesi açısından yararlıdır (1). Mekanik obstrüksiyonun ultrasonografi bulguları 10 cm'den daha fazla bir uzunlukta, 3cm'den daha geniş barsak anslarının ve barsak peristaltizminde artışın olmasıdır (51). Obstrüksiyon seviyesi barsak kıvrımlarının paternine ve lokalizasyonuna göre belirlenebilir. Periintestinal serbest sıvıvarlığı, aperistaltizm ve distandü barsak ansında 3mm'den fazla duvar kalınlaşması enfarkt gelişimi lehine bulgulardır (68). İnce barsak pasaj grafisi, konvansiyonel/BT/MREk ve BTE-MRE düşük dereceli parsiyel obstrüksiyon tanısında veya normal bireylerin değerlendirilmesinde yararlı radyolojik yöntemleridir (69).

BT bazlı yöntemler hızlı ve nispeten ucuz yöntemler olması nedeniyle acil şartlarında tercih edilmesi gereken yöntemlerdir (46). BTE ve MRE obstrüksiyon derecesi ve lokalizasyonunu saptamada ve eşlik eden patolojik bulguların tespitinde yararlıdır (52). Eğer pozitif OKM ile çekilen BT bulguları şüpheli ise, geç-faz görüntüler alınmalıdır (3-24 saat). Obstrüksiyon seviyesinin distaline oral kontrast madde geçişi olmazsa komplet obstrüksiyon düşünülmelidir. Yüksek dereceli obstrüksiyonda oral kontrast maddenin obstrüksiyon distaline geçişi gözlenmezken, parsiyel obstrüksiyonda gecikmiş pasaj gözlenir. Obstrüksiyon seviyesinin proksimalindeki distandü segmentlerde kontrast madde dilüsyonu görülür.

İnce barsak feçes bulgusu dilate ince barsak anslarında lümen içi partiküllerin bulunmasıdır. Prevalansı oldukça düşüktür (%8) (70). Bazı yazarlar bu bulgunun hafif subakut obstrüksiyon ile, bazı yazarlar da orta-ciddi obstrüksiyon ile ilişkili olduğunu savunmuştur (70). Diğer dikkat edilmesi gereken bir husus da transizyon noktasıdır. Transizyon noktası dilate ve kollabe ans arasındaki geçiş noktasıdır. Feçes bulgusu ve tetikleyici lezyon genelde transizyon noktasında görülür. Etyoloji intrinsik, ekstrinsik ve

intralüminal olmak üzere sınıflandırılır. Crohn hastalığı, neoplazm, invajinasyon, radyasyon enteriti, hematoma ve vasküler nedenler intrinsik etyoloji faktörleri arasında yer alır (52).

Crohn hastalığında akut fazda transmural duvar kalınlaşması, kronik fazda sikatriyel stenoz, adezyon ve postoperatif striktür oluşumu obstrüksiyon gelişimine neden olur (42).

Yetişkinlerde invajinasyon nadir görülür. Genelde neoplazm, adezyon veya yabancı cisim gibi altta yatan bir sebep vardır (52). İnvajinasyonda distal barsak segmenti proksimal segmentin içinde yer alır (teleskop işareti). 35mm'den küçük olanlar kendi kendine sınırlı olup, cerrahi müdahale gerektirmezler (38, 51). Ayrıca mezenterik yağ doku ve vasküler yapıların oluşturduğu hedef işareti veya hava-sıvı seviyelenmesinin oluşturduğu hilal işareti gözlemlenebilir (52, 63).

Abdominal cerrahi, adezyon ve barsakların fiksasyonu radyoterapi komplikasyonlarının riskini artırır. Mukoza ve submukoza radyasyona karşı en hassas olan kısımlardır. Radyasyon etkileri, radyasyon dozu ve tedavi sonrası geçen zamana bağlıdır. Radyoterapi sonrası ilk olarak mukozal hiperemi, ödem, inflamasyon ve mukozal ülserasyon gelişebilir. Daha sonra submukozal obliteratif endarterit ve iskemi gelişebilir. Progresif fibröz değişiklikler kontraksiyona, barsak duvarında ve mezenterde kalınlaşmaya yol açar (38). Radyasyon enteritinde lüminal daralma, peritonite bağlı motilite bozukluğu, mural kalınlaşma ve adezyonlara bağlı obstrüksiyon gözlemlenebilir (69). Radyasyon bölgesinde kalınlaşmış barsak duvarında anormal kontrast tutulumu gözlemlenebilir (52). En sık etkilenen bölgeler terminal ileum ve distal kolondur (38, 69).

Ekstrinsik faktörler arasında sıklık sırasına göre adezyon, herni ve endometriozis yer alır (52). Adezyonların çoğu operasyon sonrası oluşur; ama peritonite bağlı da oluşabilir (51). Adezyon tanısı diğer tanıların dışlanması ile konur (71). Abdominal operasyon öyküsü bulunan transizyon noktasında herhangi bir kitle, inflamasyon veya duvar kalınlaşması görülmeyen hastalarda düşünülmelidir (52). Kalınlaşmış fibrotik bantlar barsak obstrüksiyonuna neden olabilir (71). En sık görülen radyolojik bulgu barsak anslarının biraraya toplanması ve fibrotik bantla çevrelenmesidir (koza bulgusu). Abdominal koza (sklerozan enkapsüle peritonit) obstrüksiyona yol açan fibrotik bantlar ile karakterizedir (72). Uzun dönem periton diyalizi, ventriküloperitoneal şant, uzun dönem  $\beta$ -bloker tedavisi, abdominal tüberküloz ve/veya abdominal cerrahi etyolojik faktörler arasında yer alır (72, 73).

Herni ince barsak obstrüksiyonunun en sık görülen ikinci nedenidir. Herniler lokalizasyonuna göre eksternal ve internal olmak üzere iki gruba ayrılır. Eksternal herniler abdominal veya pelvik duvardaki zayıflık veya defekte bağlı oluşur. Ayrıca postoperatif dönemde de oluşabilir (38, 52). İnternal herniler, peritoneal kavite içerisinde, peritoneal veya

mezenterik bir konjenital/edinilmiş açıklıktan barsak anslarının protrüzyonu sonucu oluşur (38, 51). Paraduodenal, periçekal, transmezenterik, pelvik, supravezikal ve intersigmoid olmak üzere alt grupları bulunmaktadır (38, 51). Barsak anslarının anormal lokalizasyonu, barsak anslarının bir araya toplanması, vasküler yapıların ve mezenterik yağlı dokunun yer değiştirmesi ve obstrüksiyon varlığı herniasyon bulgularıdır (70, 71).

Intralüminal obstrüksiyon nedenleri safra taşı ileusu, bezoar, distal barsak obstrüksiyon sendromu ve yabancı cisimdir (52, 70). Safra taşı ileusunda, safra yollarında hava, safra kesesi taşının ektopik lokalizasyonu ve ince barsak obstrüksiyonu görülür. Bulgular safra kesesi taşının biliyoenterik fistülden ince barsak anslarına geçmesine bağlı olarak oluşur (52). Bezoar lümen içi ovoid şekilli, hava dansitesi içeren, kontrast tutulumu göstermeyen, kitle benzeri yapılardır (70, 71). Distal barsak obstrüksiyon sendromu kistik fibröz hastalarında görülür (74). Barsak obstrüksiyonu pankreas yetmezliğine ikincil gelişen yetersiz ince barsak absorpsiyonuna bağlı solidifiye barsak içeriğinin impaksiyonu sonucu oluşur (70, 71). Medikal tedaviye cevap verdiği için doğru tanı konulması önemlidir.

Kapalı ans obstrüksiyonunda iki komşu barsak segmentinin obstrüksiyonu söz konusudur. Aksiyel görüntülerde ‘U’ veya ‘C’ şeklinde dilate barsak ansları ve torsiyon noktasında mezenterik vasküler yapılarda kalabalıklaşma izlenir (52). Sabit bir nokta etrafında vasküler yapıların ve barsak anslarının torsiyonunun oluşturduğu görünüme *girdap* bulgusu denir (51). Dilate segmentten dar segmente geçiş görünümüne de *gaga* işareti denir (70). Strangülasyon iskemi ile birlikte görülen kapalı ans obstrüksiyonudur (52). Mural kalınlaşma, duvar kontrastlanması, *halo/hedef* işareti, portal venöz sistemde hava ve pnömatozis intestinalis izlenebilir (51,63). Ancak bu bulgular strangülasyona özgü değildir. Kontrastlanma kaybı, asimetrik veya gecikmiş duvar kontrastlanması strangülasyonun çok özel bulgularıdır (69, 70). Mezenterik kanama veya barsak ansını çevreleyen lokalize sıvı kolleksiyonu da izlenebilir (52).

### **2.7.7 İnce Barsak Neoplazmi**

İnce barsak tümörleri nadir görülür. Gastrointestinal sistem tümörlerinin %5’ni oluşturur (75). Spesifik bulguları olmama nedeniyle genelde tanıları gecikir. İnce barsak neoplazmları gizli kanama veya obstrüksiyon semptomları ile prezente olurlar (2). Neoplazmlar kesitsel görüntülerde asimetrik fokal duvar kalınlaşması olarak izlenebilir (38). Normal barsak anslarından anormal olana geçişte kesilme ve düzensizlik görülür (51). Duvar kalınlaşması genelde 1cm’den kalındır (76). Lüminal daralmanın proksimalinde dilatasyon görülebilir.

İnce barsak tümörleri küçük nodül, annüler lezyon veya kitle şeklinde görülür (75, 76). En sık tutulan bölüm duodenumdur (1, 51). İnce barsakların benign tümörleri leiomyom, adenom, lipom, hemanjiyomlardır. Daha az sıklıkta görülenler nörofibrom, hamartom, lenfanjiyom, inflamatuvar psödötümörlerdir (33). İnce barsaklarda görülen malign lezyonların çoğu metastazdır. İntraperitoneal ekilme, hematojen yayılım veya direk invazyona bağlı oluşabilir (2). Başlıca görülen malign tümörler ise gastrointestinal stromal tümör, karsinoid tümör, adenokarsinom ve lenfomadır (60).

Gastrointestinal stromal tümörler (GİST) mezenkimal kökenli olup musküler tabakadan gelişir ve ekzofitik uzanımı bulunur (38). Genelde ekstraluminal yerleşimlidir (55). Çoğunlukla iyi sınırlı, periferik kontrastlanan, heterojen kitle şeklinde izlenir. Boyutları arttıkça kistik dejenerasyon, kanama, nekroz, lümen ile ilişkili kavite gelişebilir (38). 5 cm'yi geçen dilatasyon, heterojen kontrast tutulumu, eşlik eden metastaz varlığı, kistik nekrotik içerik ve yüksek mitotik indeks malignansi lehine bulgulardır (2).

Nöroendokrin tümörlerin kliniği üretilen biyoaktif madde veya hormona göre değişir. Karsinoid tümörler belirgin kontrastlanan mukozal polip, intramural nodül, ve/veya fokal duvar kalınlaşması olarak izlenir (38). Karsinoid tümörlerin en sık tutulum yeri ileumdur. Mezenterik karsinoid tümörler desmoplastik reaksiyona ve spiküle kitle görünümüne neden olabilir. Ayrıca mezenterik kalsifikasyon da izlenebilir (2, 75).

Adenokarsinomlar annüler lüminal daralma, belirgin kitle benzeri lezyonu veya ülseratif plak şeklinde gözlenebilir (38). Progresif ince barsak obstrüksiyonu, invajinasyon ve nadiren perforasyona yol açabilir (48).

Lenfomanın karakteristik bulgusu lüminal dilatasyondur (77). Lenfomada asimetrik uzun segment tutulumu, mezenterik dokuda korunma, çevresel duvar kalınlaşması, T2A görüntülerde homojen sinyal artışı görülebilir (38). Kontrastlı görüntülerde hafif kontrastlanma izlenir. Lenfomanın en sık görüldüğü yer ileumdur (2). Nodüler dolum defekti veya polipoid, infiltratif, kaviter veya ekzofitik kitle benzeri lezyon şeklinde görülebilir. (47,77). En sık eşlik eden bulgu büyümüş lenf nodlarıdır (75).

### **2.7.8 Polipozis Sendromları**

Enterografik incelemeler polipozis sendromlarını (örneğin; Peutz-Jeghers sendromu, Familial Adenomatöz Polipozis, Cronkhite-Canada sendromu, Gardner sendromu veya diğer ince barsak polipleri) değerlendirme açısından rutin BT veya MR görüntüleme yöntemlerinden daha başarılıdır (38, 44). Polipozis sendromlu hastaların takibinde, bu

hastaların yakın takibi gerekmesi nedeniyle ve radyasyon maruziyetinden korunmak için MRE tercih edilmelidir (44).

### **2.7.9 Posttravmatik İnce Barsak Yaralanması ve Perforasyon**

Posttravmatik ince barsak yaralanmasında; barsaklarda duvar kalınlaşması, intramural hematoma, etkilenen barsak segmentini çevreleyen serbest sıvı, etkilenen anıda kontrastlanma kaybı ve pnömoperiton izlenebilir (51, 78). Ekstralüminal hava veya ekstralüminal kontrast madde varlığı barsak perforasyonunu gösterir (51, 78). Küçük hava değerlerini saptamada akciğer parankim penceresini kullanmak yararlı olabilir.



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1 Hastalar ve Çalışma Protokolü

Haziran 2010 ve Kasım 2012 tarihleri arasında, gastroenteroloji kliniğine başvuran, ince barsak hastalığı düşünülen 177 hastanın 185 MR Enterografi tetkiki; tek merkezli, prospektif, etik kurul onaylı çalışmamıza dâhil edildi. Hastaların demografik özellikleri tablo 3.1’de yer almaktadır. Çalışmaya dâhil edilme ve çıkarılma kriterleri tablo 3.2’de belirtilmiştir.

**Tablo 3.1.** Hastaların demografik özellikleri

Cinsiyet	Hasta sayısı	Ortalama Yaş	Ortanca Yaş	Yaş Aralığı	Standart sapma
E	119	42,4	39	18-74	14,4
K	66	42,2	39	20-81	14,3
Toplam	185	42,4	39	18-81	14,4

**Tablo 3.2.** Çalışmaya dâhil edilme ve çıkarılma kriterleri

Dâhil edilme kriterleri	Çıkarılma kriterleri
Rekürren/persistan diyare öyküsü	Galaktoz intoleransı
Rekürren üst GİS kanama	Kloströfobi
Crohn veya Ülseratif Kolit hastalığı	Kalp pili veya metalik implantı olanlar
Çölyak Hastalığı	Gadolinium bazlı kontrast madde alerjisi
İnce Barsak tümörü	Nefes tutamayan hastalar
Tanısı olan veya şüphesi olan hastalar	Böbrek yetmezliği
Rekürren/persistan karın ağrısı	Gebelik

#### 3.2 Görüntüleme

Tüm çalışma hastalarından görüntüleme öncesi onam alındı. Tüm hastalara çekimden bir gece önce ve çekim sabahı 50 ml laksatif diet solüsyonu (X-M diet solüsyonu, Yenişehir laboratuvarı, Ankara, Türkiye) verildi. Hastalara barsak temizliği amacıyla çekimin 12 saat öncesinden itibaren katı yiyecek tüketmemeleri; ancak sıvı tüketebilecekleri söylendi. Optimal bir inceleme için oral kontrast madde karışımının tamamının içilmesinin ve homojen

dağılımın sağlanabilmesi içinde yaklaşık 50 dakika içinde her 10 dakikada 300 ml (bir bardak) oral kontrast maddenin 1500 ml'ye tamamlanacak şekilde içilmesi gerektiği anlatıldı.

Çalışmada kullandığımız oral kontrast madde karışımını hazırlarken önce 10 gr metilselülozu 90°C 'de 650 ml suda homojenize ettik. Sonra karışıma 250 ml laktüloz (667 mg/mL, Osmolac; Biofarma, Türkiye) ve 225 ml düşük-doza baryum sülfat (%4,9) - sorbitol solüsyonu (E-Z-Cat; E-Z-EM, Inc, Quebec, Kanada) ekledik. Karışımı soğuk su ile 1500 ml'ye tamamladık. Hastaya ek olarak 500ml su içirdik ve rezidü oral kontrast maddenin ince barsaklara geçişini sağladık. Eğer hemen kullanılmıyorsa, karışımı fungostatik aktivitenin olmaması nedeniyle buzdolabında sakladık. Hasta oral kontrast madde karışımını içtikten yaklaşık 5 dakika sonra MR çekimine alındı. Barsak motilitesini azaltmak için 20 mg hyoscine-N-butyl bromide (Buscopan, Boehringer Ingelheim, Germany) intravenöz yoldan uygulandı.

Biz kliniğimizde MRE çekimleri için 1,5-T MR (32 mT gradient alan gücü) ünitesi (Achieva; Philips Healthcare, Best, The Netherlands) ve phased-array torso XL koil kullandık. Görüntüler hasta supin pozisyondayken alındı. Öncü görüntülerin ardından 2D-T2A, kontrastsız 2D-T1A ve kontrastsız 3D-T1A görüntüler elde edildi. Tüm sekansların manyetik rezonans parametreleri tablo 3.2.1'de özetlendi. İntravenöz yolla Gadolinyum bazlı kontrast madde uygulanmasının ardından aynı parametrelerde T1A görüntüler tekrarlandı. MR çekim süresi her hastada 20-25 dakika olmak üzere değişkenlik gösterdi.

**Tablo 3.2.1.** MRE çekim protokolü

<b>Sekanslar/Parametreler</b>	<b>BTFE (BFFE)</b>	<b>T1A-WATS</b>	<b>3D-THRIVE**</b>	<b>T2A-TSE</b>
TR/TE, milisaniye	447/100	92/6	3.2/1.56	670/80
Matriks	256x256	210x250	192x144	320x320
Kesit kalınlığı, mm	5	5	2.7	5
FOV*, mm	430x376	427x388	400x400	430x376
Planlar	Koronal	Aksiyel Koronal	Koronal	Aksiyel Koronal
Yağ baskılama	Yok	Var	Var	Var- Yok
NSA (=NEX)	1	2	2	1
Kesit sayısı	30	27	62	28
Flip angle, dereceleri	60	90	10	90



\*Yukarıdaki tabloda verilen FOV değerleri koronal plan görüntülerinde kullanılan değerlerdir. Bazı hastalarda, hastanın bedenine göre değişiklik yapıldı. 3D- THRIVE sekansı, intravenöz kontrast maddenin verilmesinin hemen ardından 30. (arteryel faz), 60. (portal faz) ve 100. saniyelerde alındı. Postkontrast T1A-WATS görüntüler bu görüntülerin hemen ardından, yaklaşık ikinci dakikada alındı. Geç faz görüntüler incelemenin bitiminden hemen önce alındı. Kısaltmalar: BTFE, 2-dimensional balanced fast-field echo); FOV, field of view, NSA (=NEX), number of acquisitions (=excitations); T1A-WATS, high resolution T1-weighted sequence with proset fat supression; T2W-TSE; T2 weighted turbo-spin echo, 3-D THRIVE, 3 dimensional T1 weighted high resolution isotropic volume excitation

### 3.3 Verilerin analizi

Tüm hastalar rastgele bir şekilde çalışma tablosunda listelendi. MRE görüntüleri 4 yıllık abdomen radyoloji tecrübesi bulunan iki radyolog tarafından birbirinden bağımsız olarak PACS (picture archiving and communications system) kullanılarak değerlendirildi. İki gözlemcinin de hasta hikâyesi ve laboratuvar bulguları hakkında bilgisi yoktu. 3 hafta sonra her iki gözlemci görüntüleri tekrar değerlendirdi.

Gastrointestinal sistem 11 segmente (mide, duodenum, jejunum, ileum, ileoçekal alan, çekum, çıkan kolon, transvers kolon, inen kolon, sigmoid kolon, rektum) ayrılarak değerlendirildi. Her segment lüminal distansiyon ve duvarın çevre dokudan ayrımı açısından değerlendirildi. Etkilenen ince barsak segmenti varsa ayrıca belirtildi ve duvar kalınlaşması, yağ baskılı T2A TSE görüntülerde hiperintensite ve kontrastlı T1A görüntülerde (3D-THRIVE) kontrast tutulumu açısından değerlendirildi. Değerlendirme Tablo 3.3.1'de belirtilen skorlama sistemi ile yapıldı. Segmental değerlendirmelerin sonucunda düşünülen tanı ile altın standart kabul edilen yöntemin arasındaki korelasyonun saptanması için Tablo 3.3.2'de belirtildiği şekilde konsensus skorlaması yapıldı. Altın standart yöntem olarak endoskopik inceleme ± biyopsi sonuçları kullanıldı. Endoskopik inceleme ve MRE çekimi birbirine yakın zamanda yapılmış olup, aralarında en fazla 1 ay süre bulunmaktadır. Ayrıca hastalar aktif inflamatuvar barsak hastalığı bulunup, bulunmamasına göre skorlanıp, altın standart yöntem ile korelasyonu değerlendirildi. Endoskopik incelemede ödem, mukozal zedelenme, erozyon, ülser bulguları aktif hastalık bulgusu olarak değerlendirildi. MRE tetkikinde duvar kalınlaşmasına eşlik eden ödem/kontrastlanma, vasküler engorjman ve mezenterik lenfadenopati aktif hastalık bulgusu olarak değerlendirildi.

**Tablo 3.3.1.** Segmental değerlendirmede kullanılan skorldama sistemi

Değerlendirilen parametre	Skorldama			
Lüminal distansiyon	0	1	2	3
	kollabe	zayıf	orta	iyi
Duvarın çevre dokudan ayrımı	1	2	3	
	kötü	iyi	mükemmel	
Duvar kalınlaşması, Yağ baskılı T2A hiperintensitesi, 3D-THRIVE görüntülerde kontrastlanma	0	1	2	
	yok	şüpheli	var	

**Tablo 3.3.2.** Konsensus skorldaması

Skorldama	Tanı
0	İnce barsak hastalığı bulgusu yok
1	Aktif inflamatuvar barsak hastalığı
2	Kronik ince barsak hastalıkları (İBH ve Çölyak hastalığı)
3	Diğer (intraabdominal kitle, polipozis sendromları)

### 3.4 İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için MS-Excel 2007 ve IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0 Armonk, NY: IBM Corp.) programları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

185 MRE tetkikinde gözlemciler arası ve gözlemci içi uyumluluk düzeyleri kappa ( $\kappa$ ) katsayısı ile hesaplandı.  $\kappa$  katsayısı, normal olarak 0 ve 1 arasındadır. 0: şans eseri olan bir uzlaşmayı gösterirken, 1: mükemmel uyumluluğu göstermektedir.  $\kappa$  değeri klinik çerçeve içerisinde yorumlanmalıdır. Bununla birlikte  $\kappa$  değeri 0,20'nin altında ise, önemsiz-yetersiz uyum olduğunu; 0,21 – 0,40 arasında ise, orta derecede uyum olduğunu; 0,41 – 0,60 arasında ise, ekseriyetle uyum olduğunu; 0,61-0,80 arasında ise, önemli derecede uyum olduğunu; 0.81-1.00 arasında ise, neredeyse mükemmel uyum olduğunu göstermektedir.

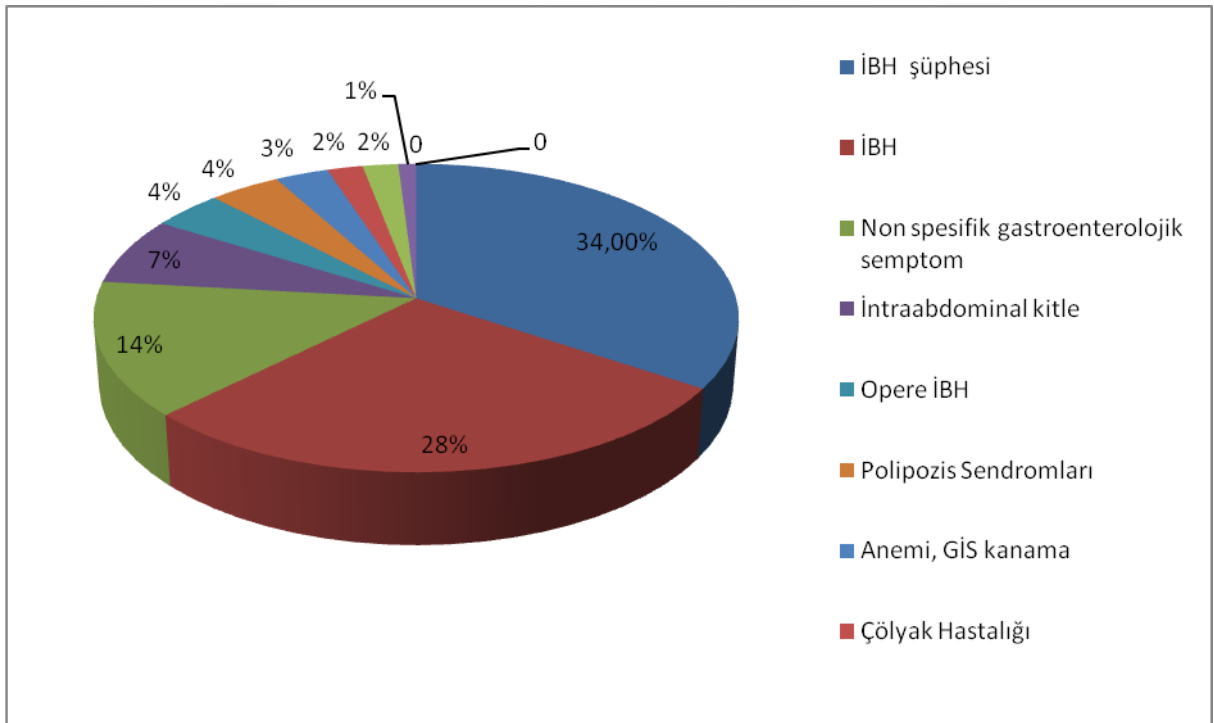
Altın standart test uygulanmış 88 tetkikin istatistiksel analizinde; MRE tetkikinin altın standart yöntem ile ne oranda korelasyon gösterdiği, Kendall's tau\_b ve Spearman sıra

korelasyon testi ile belirlendi.  $r$  korelasyon katsayısı  $-1$  ve  $+1$  arasında değişmektedir.  $+1$  total pozitif uyumu,  $0$  uyum olmadığını,  $-1$  total negatif uyumu göstermektedir. Ayrıca 83 MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart yöntem ile kıyaslaması duyarlılık, özgülük oranları, pozitif ve negatif prediktif değerleri ile yapıldı. Mc Nemar testi ile MRE tetkiki ile altın standart yöntem arasındaki ilişki tespit edildi (82).



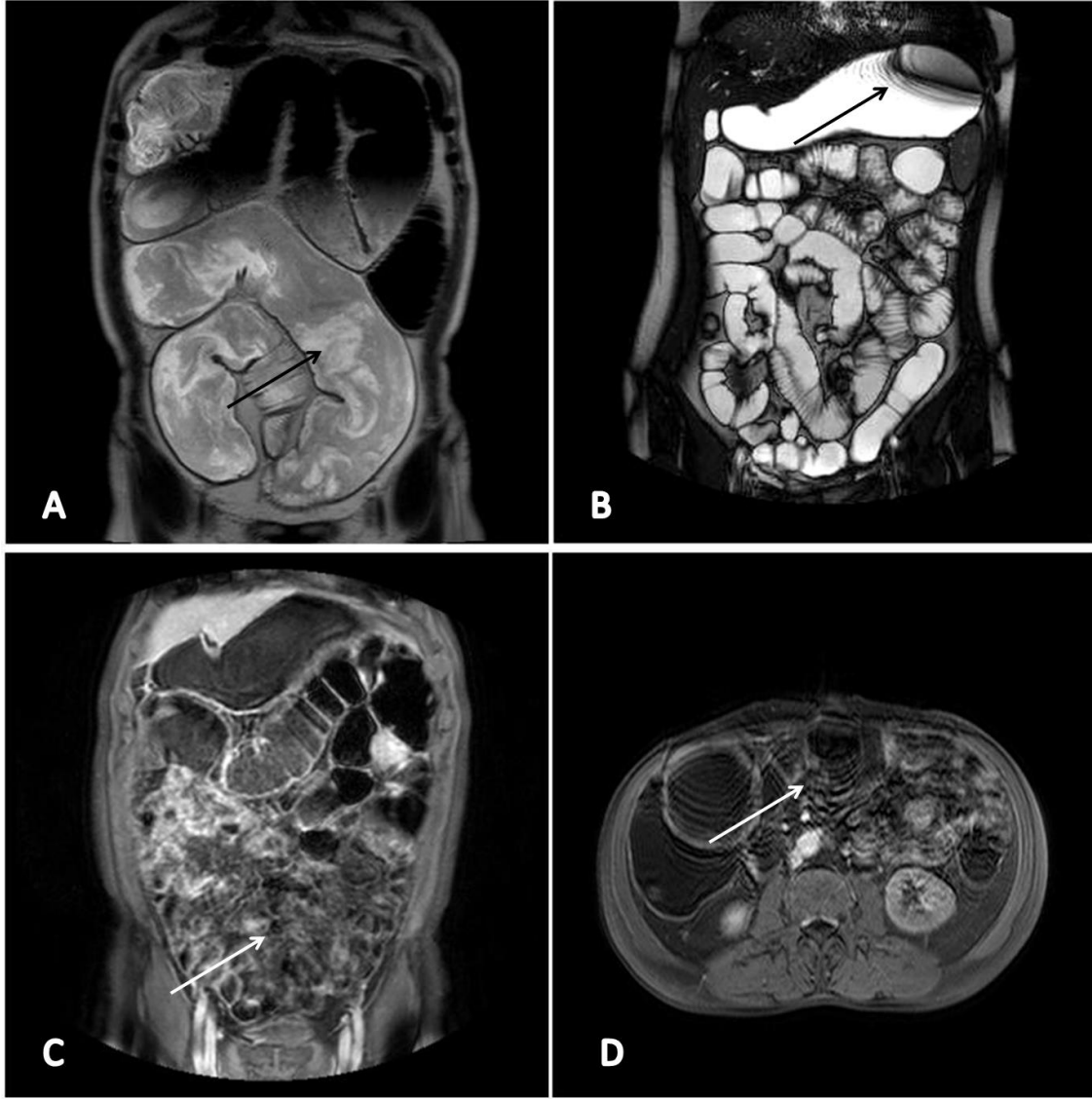
#### 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 185 MRE tetkikinin çekim nedenlerini; 64'ünde (%34) İBH şüphesi, 51'inde (%28) İBH takibi, 25'inde (%14) nonspesifik gastroenterolojik semptomlar, 13'ünde (%7) intraabdominal kitle ön tanısı, 7'sinde (%4) opere İBH olgularının postoperatif değerlendirmesi, 7'sinde (%4) polipozis sendromlu hastaların takibi, 6'sında (%3) anemi ve GİS kanama, 4'ünde (%2) Çölyak hastalığı ön tanısı, 3'ünde (%2) çeşitli nedenlerle abdominal operasyonu bulunan hastalarda postoperatif komplikasyon değerlendirmesi, 2'sinde (%1) tüberküloz ileiti ön tanısı, 1'inde (%0.5) ince barsak iskemisi ön tanısı, 1'inde (%0.5) radyasyon enteriti ön tanısı oluşturmaktadır. (Grafik 4.1).



**Grafik 4.1.** Çalışmaya dahil edilen MRE incelemelerinin çekim nedenlerinin sıklık sırasına göre dağılımı

MRE tetkiklerini değerlendirirken bazı MR artefaktları izlendi (Resim 4.1). Bu artefaktlardan özellikle solunum artefaktlarına, verilen spazmolitik ajanın yeterli olmadığı hastalarda peristaltizme bağlı görülen hareket artefaktları görüntülerin değerlendirmesini zorlaştırdı.

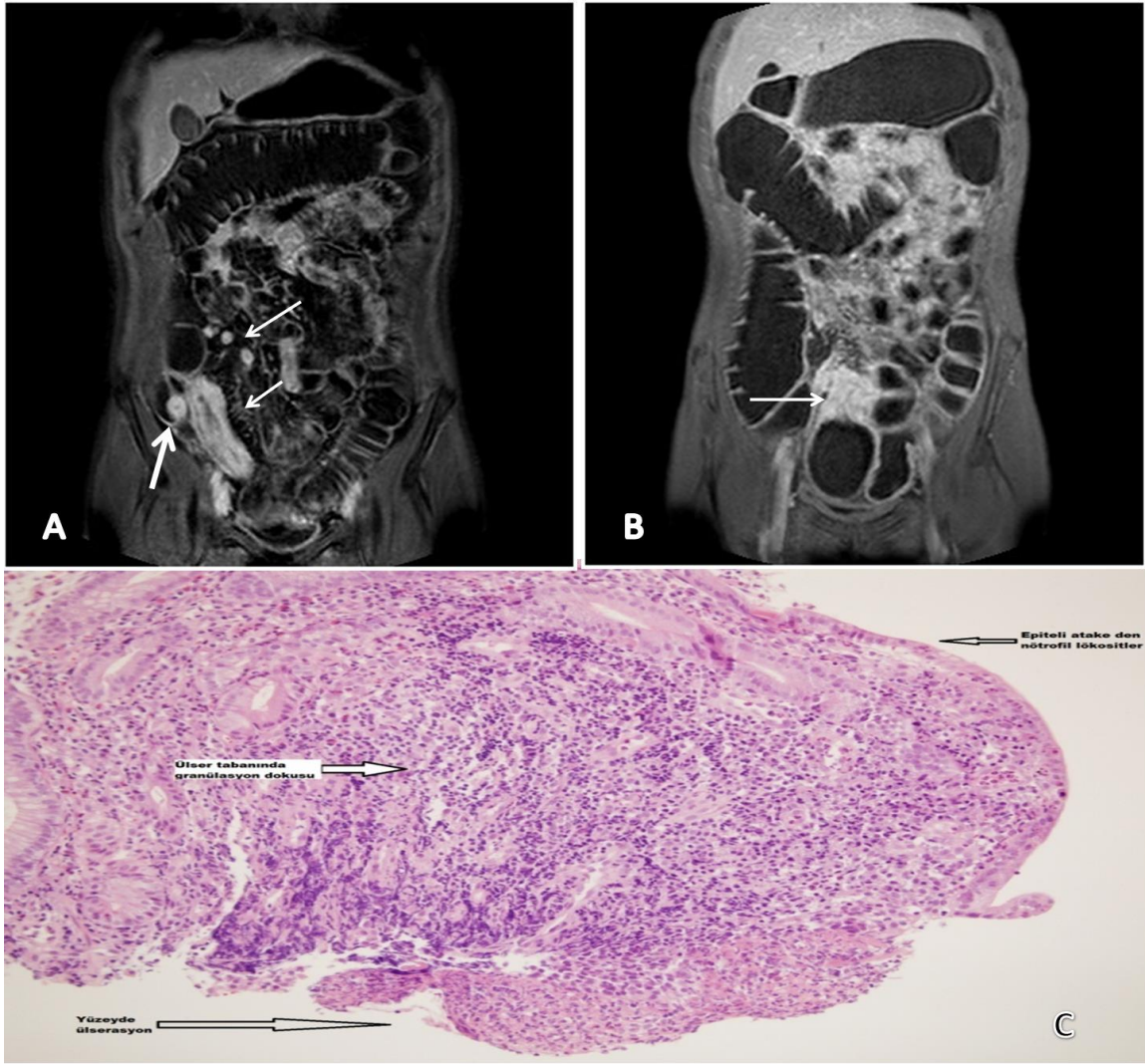


**Resim 4.1.** MRE tetkikinde izlenen artefaktlar. Koronal T2A TSE görüntüsünde lümen içi akım artefaktı (A) izlenmektedir. Koronal BTFE görüntüde (B) mide fundus-korpus düzeyinde banding artefaktı izlenmektedir. Koronal kontrastlı T1A görüntüde ince barsak ansları düzeyinde peristaltizme bağlı oluşan hareket artefaktlarının neden olduğu görünüm (C) mevcuttur. Aksiyel kontrastlı T1A görüntüde faz yönünde kodlanan solunum artefaktları (D) izlenmektedir.

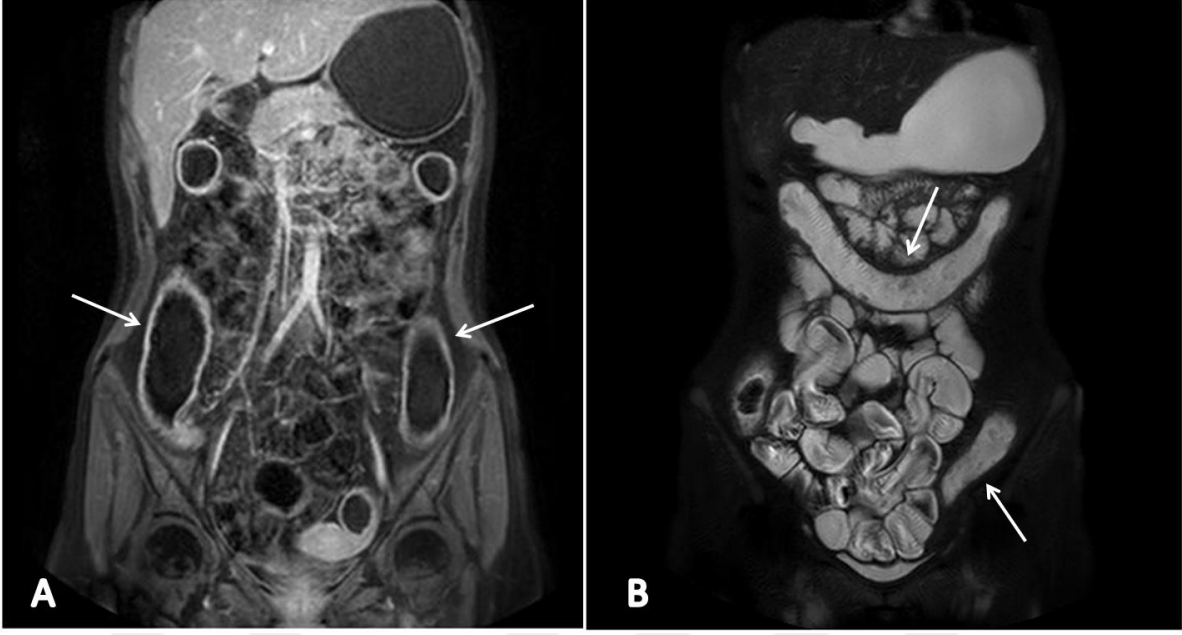
185 tetkikin 88'i için altın standart yöntem uygulanmıştır. Bunların 39'u normal (Resim 4.2), 42'sinde aktif inflamatuvar barsak hastalığı (Resim 4.3, Resim 4.4), 2'sinde kronik inflamatuvar barsak hastalığı, 5'inde diğer hastalık bulguları (intraabdominal kitle, polipozis sendromları) (Resim 4.5, Resim 4.6) izlendi (Tablo 4.1). Çölyak hastalığı düşünülen olguya (Resim 4.7) altın standart yöntem uygulanmadığı için bu tabloda yer almamaktadır.



**Resim 4.2.** MRE tetkikinde normal bulgular. MRE tetkikinde üst serilerde koronal yağ baskılı T2A görüntülerde ileal ve kolon anslarında yeterli lüminal distansiyonun sağlandığı görülmektedir. Alt serilerde yer alan koronal T2A TSE görüntülerde sağ üst kadranda yer alan jejunal anslar kollabe görünümde olup, koronal kontrastlı yağ baskılı T1A görüntülerde bu bölgede normalden fazla kontrastlanma görünümüne neden olmaktadır. Aksiyel yağ baskılı T2A, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, kontrastlı T1A görüntülerinde normal ileal anslar izlenmektedir.

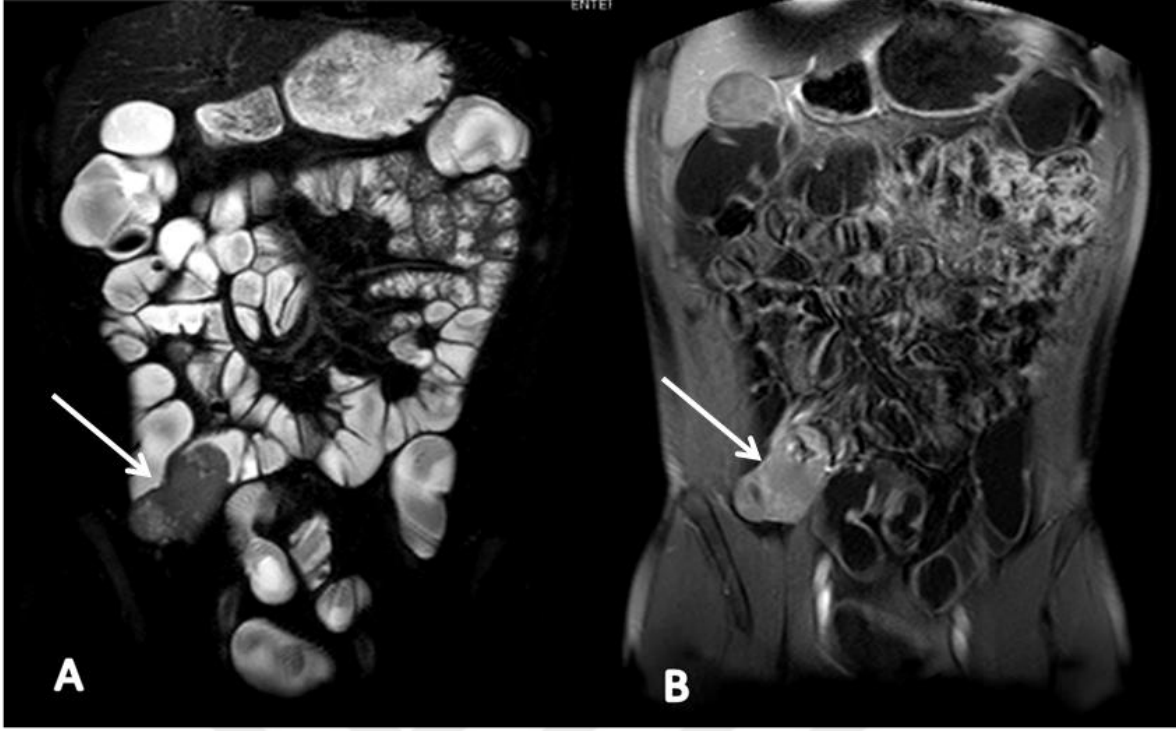


**Resim 4.3.** MRE tetkikinde aktif Crohn hastalığı bulguları. 27 yaşında erkek hastanın koronal kontrastlı T1A görüntülerinde (A) terminal ileumda duvar kalınlaşması, patolojik kontrastlanma ve komşuluğunda vasküler engorjman ile uyumlu barsak ansına dik yerleşimli vasküler yapılar (tarak işareti) (kısa ok), mezenterik lenf nodları (ok) izlenmektedir. Ayrıca çekumda polip (kalın ok) mevcuttur. Crohn hastalığı tanılı 38 yaşında erkek hastanın koronal kontrastlı T1A görüntülerinde (B) ileumda ileri derecede lüminal daralmaya yol açan patolojik kontrastlanmanın eşlik ettiği duvar kalınlaşması (ok) ve prestenotik segmentte dilatasyon izlenmektedir. Terminal ileum düzeyinden alınan patoloji örneğinde (C) yüzeyde ülserasyon, epiteli atake eden nötrofil lökositler ve ülser tabanında granülasyon dokusu izlenmiş olup bulgular aktif terminal ileit ile uyumludur.

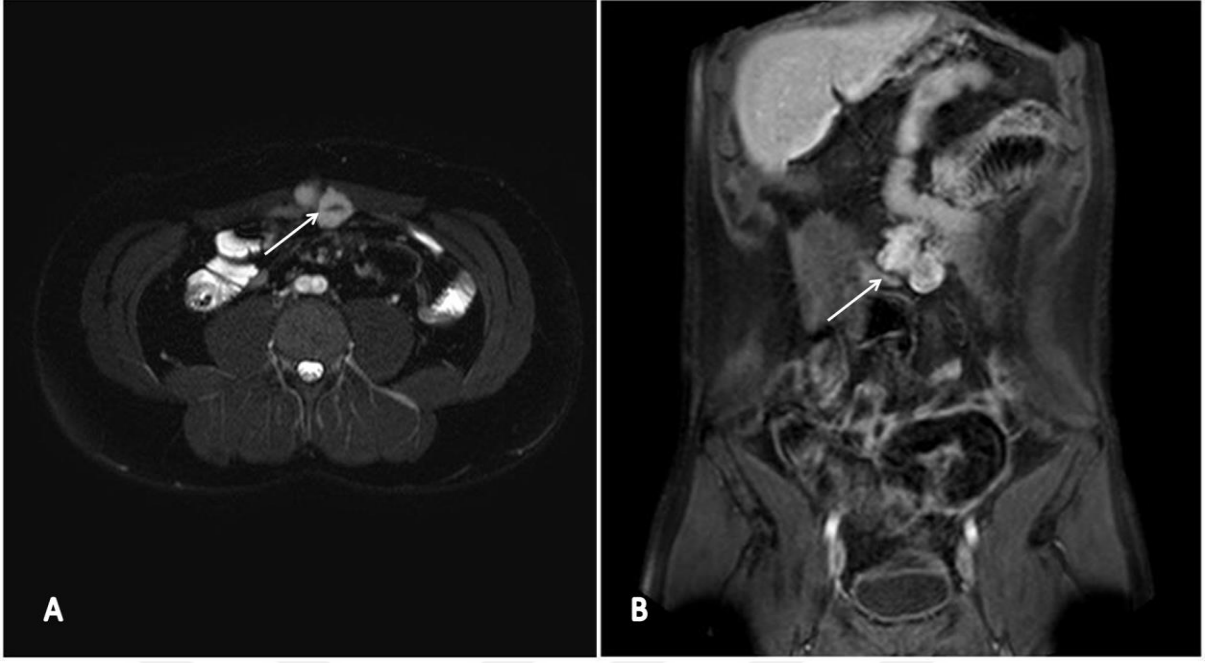


**Resim 4.4.** MRE tetkikinde Ülseratif Kolit bulguları. 31 yaşında inflamatuvar barsak hastalığı şüphesi olan kadın hastanın MRE tetkiki kontrastlı T1A görüntüde (A) sağ ve sol hemikolonlarda hastrasyon kaybı duvar kalınlık artışı ve kontrastlanma, yağ baskılı T2A görüntüde (B) transvers kolonda benzer şekilde hastrasyon kaybı izlenmiş olup bulgular ülseratif kolit ile uyumludur.

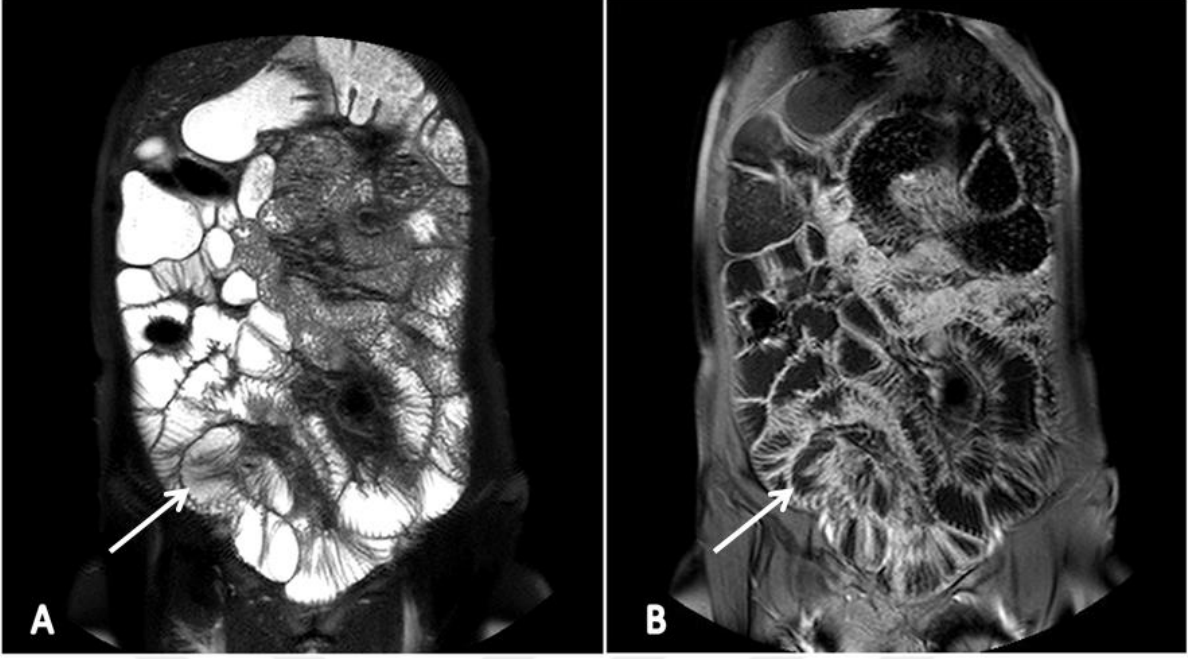




**Resim 4.5.** MRE tetkikinde GİST ile uyumlu solid lezyon. 29 yaşında GİS kanama şikayeti ile başvuran hastanın MRE tetkikinde ince barsak ansları arasında yağ baskılı T2A (A) görüntülerde heterojen izointens-hiperintens sinyal ile karakterize ve kontrastlı yağ baskılı T1(B) MRE görüntülerinde kontrastlanan solid kitle (oklar) izlenmekte olup histopatoloji tanısı GİST ile uyumlu geldi.



**Resim 4.6.** MRE tetkikinde FAP tanılı hastada desmoid tümör. Kolektomi uygulanmış hastanın MRE tetkiki aksiyel yağ baskılı T2A (A) görüntüsünde rektus kası hizasında abdomen ön duvarda ve kontrastlı T1A görüntüsünde (B) mezenterde desmoid tümör ile uyumlu solid lezyonlar (oklar) izlenmektedir.



**Resim 4.7.** MRE tetkikinde Çölyak hastalığı bulguları. 32 yaşında kadın hastada koronal yağ baskılı T2A (A) ve kontrastlı yağ baskılı T1A (B) görüntülerde jejunal ve ileal anslarda izlenen kıvrım paterninde tersine dönme izlenmektedir. İleal anslarda artmış kıvrım sayısı (oklar) görülmektedir.

Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı açısından bakıldığında ise 83 tetkikten 41'nde (%49,4) aktif hastalık bulgusu izlenmezken, 42 tanesinde (%50,6) aktif hastalık bulgusu izlendi. Bu hastaların cinsiyete göre dağılımı tablo 4.2'de bulunmaktadır. Aktif inflamatuvar barsak hastalığı ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki saptanmadı (Ki kare=0,149; p=0,699) (Tablo 4.3). Hastaların yaşlara göre dağılımına bakıldığında aktif İBH bulunan olguların yaş ortalaması 42,5, aktif İBH bulunmayan olguların yaş ortalaması 49,5 olarak hesaplandı. Aktif İBH bulunan olguların yaş ortalaması bulunmayan olgulara göre anlamlı düşük bulundu (Tablo 4.4, Tablo 4.5).

**Tablo 4.1.** MRE tetkiki uygulanan hastaların altın standart yöntem ile konulan tanılara göre dağılımı

Altın standart yönteme göre hastaların dağılımı	Sıklık	Yüzdelerik dağılım
Normal	39	%44,3
Aktif inflamatuvar barsak hastalığı	42	%47,7
Kronik ince barsak hastalıkları (İBH ve Çölyak hastalığı)	2	%2,3
Diğer (intraabdominal kitle, polipozis sendromları)	5	%5,7
<b>Toplam</b>	<b>88</b>	<b>%100</b>

**Tablo 4.2.** Aktif İBH varlığı ve cinsiyete göre hastaların dağılımı

	Aktif İBH bulunmayan olgular	Aktif İBH bulunan olgular	Toplam
<b>Erkek</b>	28	27	55
<b>Kadın</b>	13	15	28
<b>Toplam</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>83</b>

**Tablo 4.3.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı ile cinsiyet arasında anlamlılık testi

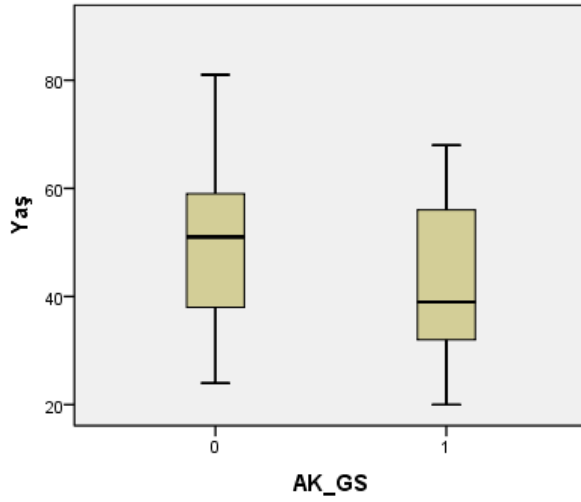
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,149 <sup>a</sup>	1	,699		
Olgu sayısı	83				

a. 0 hücre (%0) 5'ten az sayıya sahiptir. Minimum tahmini rakam 13,83'dir.

b. 2x2 tablosu için hesaplandı.

**Tablo 4.4.** Aktif İBH bulunmayan ve aktif İBH bulunan olguların ortalama yaş ve standart sapma değerleri

	Ortalama	Standart sapma
Aktif İBH bulunmayan olgular	49,5	14,6
Aktif İBH bulunan olgular	42,5	14,5



**Grafik 4.2:** Aktif İBH bulunmayan (0) ve aktif İBH bulunan (1) olguların yaşlara göre dağılımı

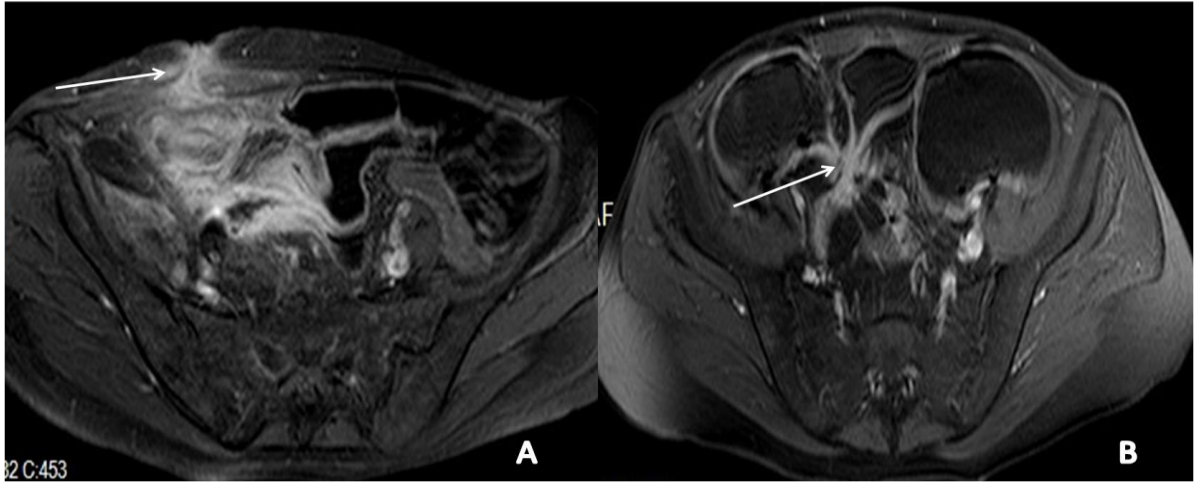
**Tablo 4.5.** Aktif inflamatuvar barsak hastalığı varlığı ile yaş arasında anlamlılık testi

Mann-Whitney U	637,000
Wilcoxon W	1540,000
Z	-2,042
Asymp. Sig. (2-tailed)	,041

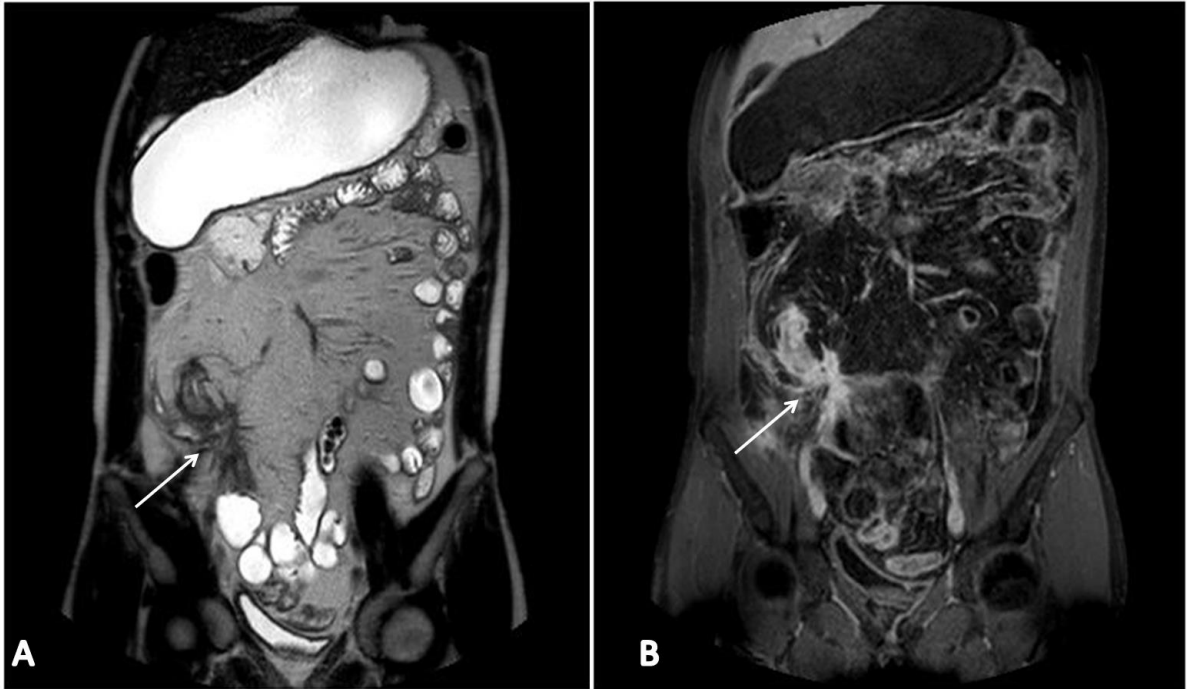
MRE tetkiklerinde barsak hastalığı bulgularının dışında ayrıca ekstraintestinal bulgular da izlendi. Barsak hastalığı ile ilişkili penetran (Resim 4.8, Resim 4.9, Resim 4.10, Resim 4.11, Resim 4.12) ve penetran olmayan komplikasyonlar (Resim 4.13, Resim 4.14) ve barsak hastalığı ile ilişkili olmayan bulgular belirtildi (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6 . MRE tetkikinde saptanan ekstraintestinal bulgular**

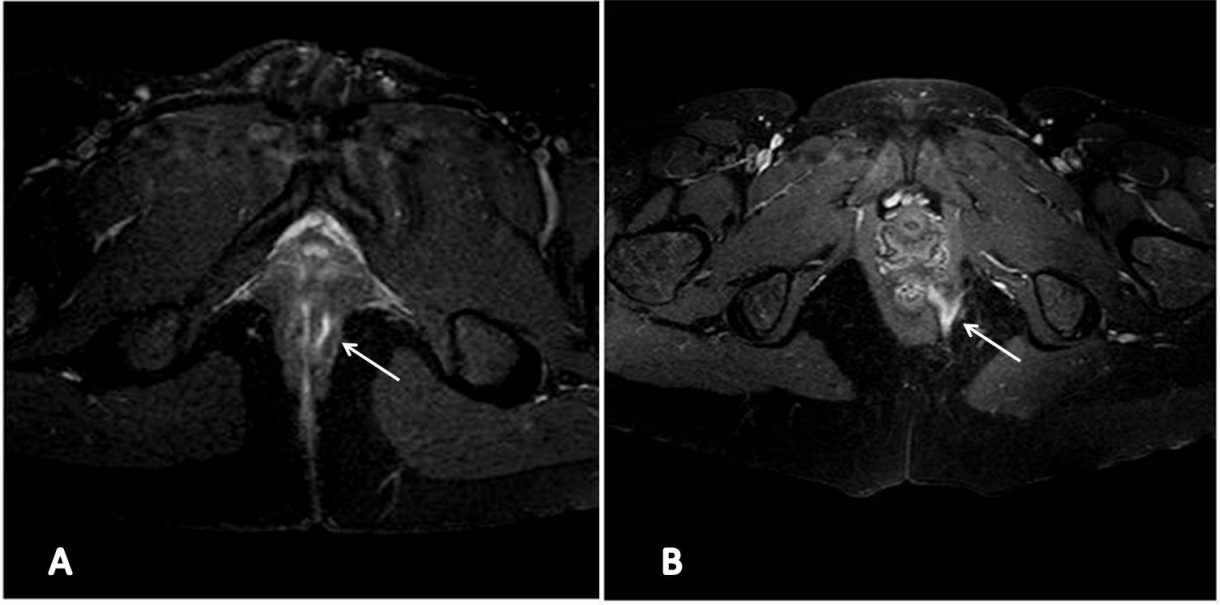
Barsak hastalığı ile ilişkili penetran komplikasyonlar (185 tetkikin 18 tanesinde, %10)	Barsak hastalığı ile ilişkili penetran olmayan komplikasyonlar (185 tetkikin 62 tanesinde, %33,5)	Barsak hastalığı ile ilişkili olmayan bulgular (185 hastanın 49 tanesinde, %26,5)
Enteroenterik fistül (14) Perianal fistül (3) Abse (1) Perisakral abse (1)	Asit/ serbest sıvı (7) Mezenterik lenfadenopati (26) Tarak işaretleri (9) Appendiks tutulumu (4) Haustrasyon kaybı (10) Sakroileit (4) Polip (3) Desmoid kitle (2)	Renal kist (23) Karaciğer kist (3) Karaciğer lezyonu (4) Hidronefroz (5) Biliyer sistemde taş (5) Pankreatit (1) Over kisti (3) Herniasyon (2) Abse (1) Sinovit (1) Mesane taşı (1)



**Resim 4.8.** MRE tetkikinde enterokutanöz ve enteroenterik fistül traktları. Aksiyel kontrastlı T1A görüntülerde enterokutanöz (A) ve ileal anslar arasında enteroenterik (B) fistül traktları izlenmektedir.

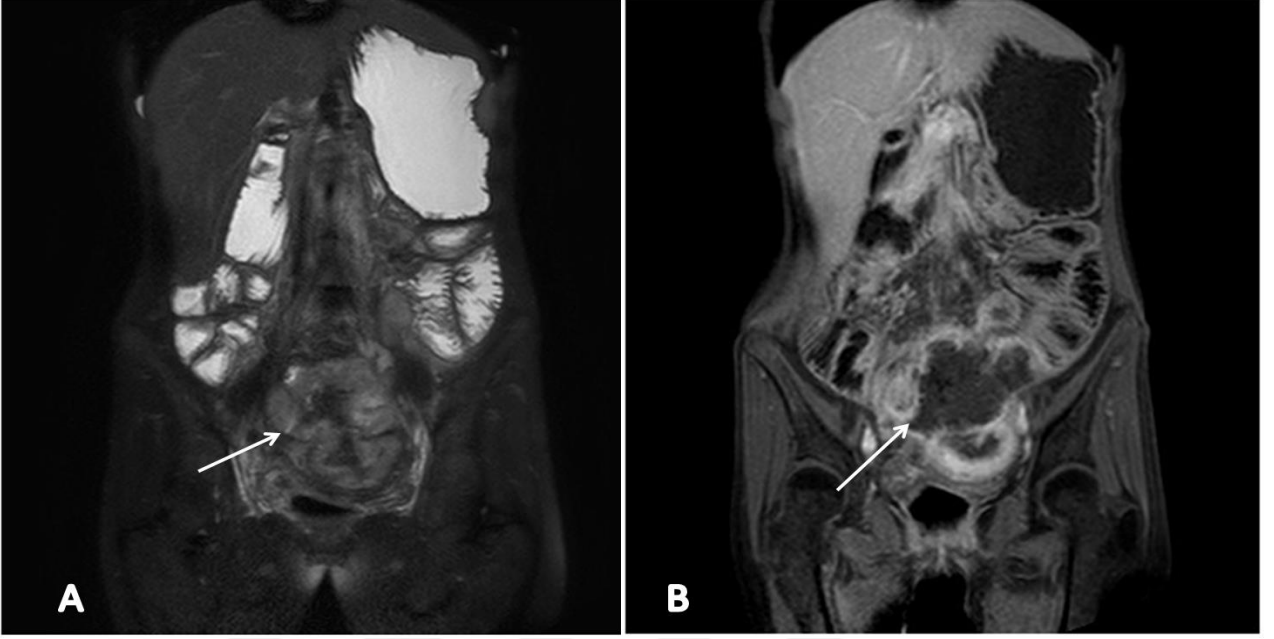


**Resim 4.9.** MRE tetkikinde ileoileal fistül traktları. Koronal T2A (A) ve kontrastlı T1A (B) görüntülerde ileoileal fistül traktı (ok) izlenmektedir.

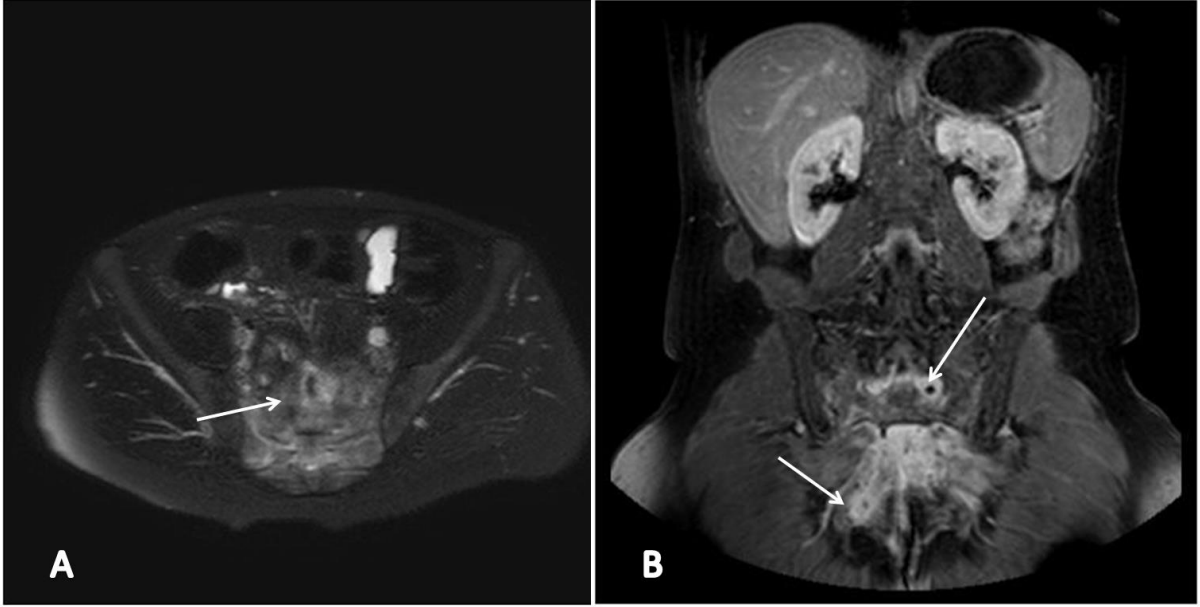


**Resim 4.10.** MRE tetkikinde perianal fistül traktları. Crohn hastalığı bulunan 20 yaşında erkek hastanın aksiyel yağ baskılı kontrastlı T1A görüntüsünde (A) pron pozisyonda saat 10 hizasında bulunan intersfinkterik fistül traktı (ok) izlenmektedir. Crohn hastalığı bulunan 40 yaşında kadın hastanın aksiyel yağ baskılı kontrastlı T1A görüntüsünde (B) pron pozisyonda saat 8 hizasında uzanan transsfinkterik fistül traktı (ok) izlenmektedir. Fistülün ayrıca suprasfinkterik uzanımı bulunmaktadır.

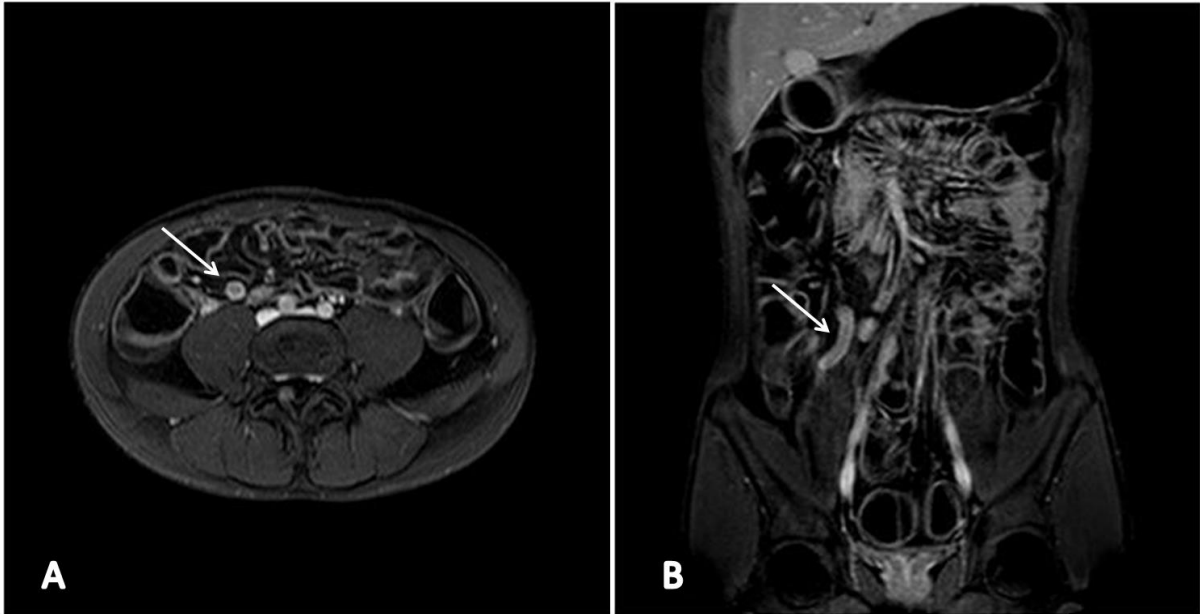




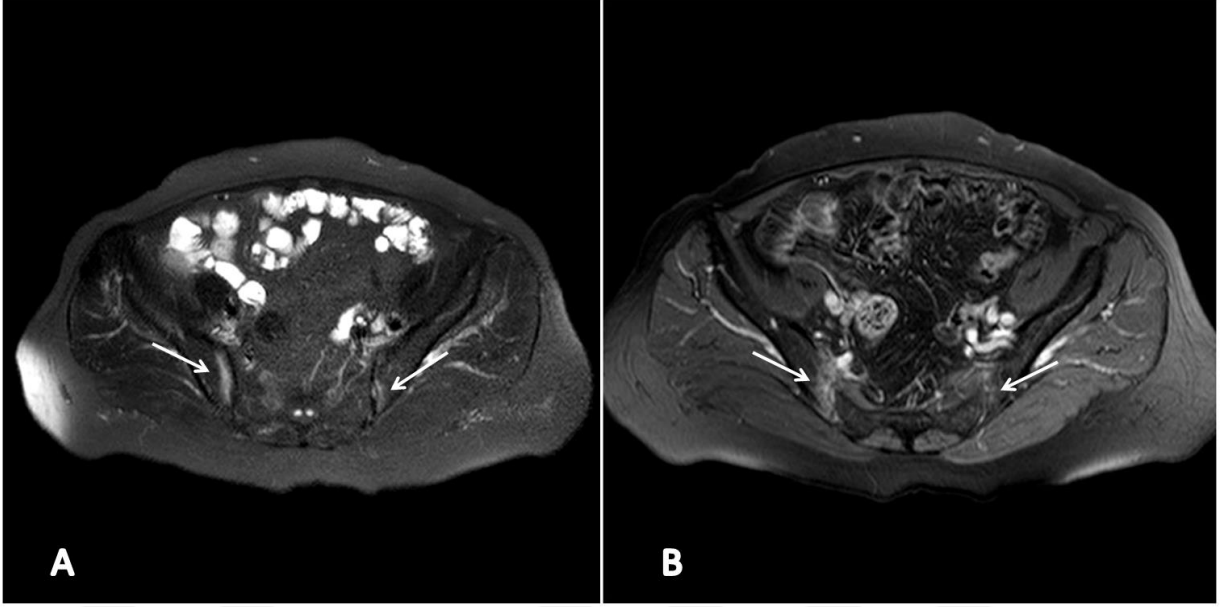
**Resim 4.11.** MRE tetkikinde barsak ansları arasında abse. 30 yaşında kadın hastada ince barsak ansları arasında yağ baskılı T2A (A) ve kontrastlı T1A görüntülerde (B) periferel kontrastlanmanın izlendiği kalın duvarlı abse ile uyumlu sıvı koleksiyonu (oklar) izlenmektedir.



**Resim 4.12.** MRE tetkikinde perisakral abse odakları. Crohn hastalığı ön tanılı 26 yaşında erkek hastanın aksiyel yağ baskılı T2A görüntüde (A) sakrumda sinyal artışı ve abse odağı (ok), kontrastlı yağ baskılı T1A görüntüde (B) sakrumda, komşu yumuşak doku planlarında kontrastlanma ve perisakral abse odakları (oklar) izlenmektedir.



**Resim 4.13.** MRE tetkikinde appendiks tutulumu. Appendikste aksiyel (A) ve koronal kontrastlı T1A (B) görüntülerde patolojik kontrastlanma (oklar) izlenmektedir.



**Resim 4.14.** MRE tetkikinde sakroileit bulguları. Bilateral asimetrik sakroileit ile uyumlu yağ baskılı T2A görüntüde (A) sakroiliak eklem iliak yüzlerde hiperintensite (oklar) ve kontrastlı T1A görüntülerde patolojik kontrastlanma (oklar) izlenmektedir.

11 segmente ayrılan gastrointestinal sistemin lüminal distansiyon (Resim 4.2) skorlamasında gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum düzeyleri Kappa ve standart hata değerleri ile hesaplandı.  $p$  değeri  $<0,001$  olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Gözlemcilerin birinci bakılarında midede önemli derecede; ileoçekal alanda orta derecede; duodenum, jejunum, ileum, çekum, çıkan kolon, transvers kolon, inen kolon, sigmoid kolon ve rektumda ekseriyetle gözlemciler arası uyum izlendi. Gözlemcilerin ikinci bakılarında mide, inen kolon, rektumda önemli derecede; duodenum, jejunum, ileum, ileoçekal alan, çekum, transvers kolon ve sigmoid kolon ekseriyetle, çıkan kolonda neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum izlendi (Tablo 4.7).

Birinci gözlemcinin lüminal distansiyon skorlamasında tüm segmentlerde önemli derecede gözlemci içi uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.8).

İkinci gözlemcinin lüminal distansiyon skorlamasında ileoçekal alan için ekseriyetle; ileum için önemli derecede; diğer tüm segmentlerde ise neredeyse mükemmel gözlemci içi uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.8).

**Tablo 4.7.** Lüminal distansiyon skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri ve gözlemcilerin skorlama puanları (p değeri <0,001)

LÜMINAL DİSTANSİYON SKORLAMASI İÇİN GÖZLEMCİLER ARASI UYUM DÜZEYİ	1. GÖZLEMCİ 1. BAKI 2. GÖZLEMCİ 1. BAKI			1. GÖZLEMCİ 2. BAKI 2. GÖZLEMCİ 2. BAKI			ÜST SATIR 1. GÖZLEMCİ ALT SATIR 2. GÖZLEMCİ		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	Median	Minimum	Maksimum
Mide	,700	,071	,000	,655	,074	,000	3	0	3
	185			185			3	1	3
Duoedenum	,533	,051	,000	,552	,049	,000	3	0	3
	185			185			2	0	3
Jejunum	,494	,050	,000	,504	,050	,000	1	0	3
	185			185			2	0	3
İleum	,415	,054	,000	,542	,052	,000	3	0	3
	184			184			3	0	3
İleoçekal alan	,354	,066	,000	,463	,065	,000	3	0	3
	172			172			3	0	3
Çekum	,486	,098	,000	,565	,106	,000	3	0	3
	173			173			3	0	3
Çıkan kolon	,553	,100	,000	,838	,080	,000	3	0	3
	174			174			3	0	3
Transvers kolon	,566	,062	,000	,529	,064	,000	3	0	3
	176			176			3	0	3
İnen kolon	,578	,054	,000	,681	,052	,000	3	0	3
	176			176			3	0	3
Sigmoid	,571	,051	,000	,598	,051	,000	3	0	3
	176			176			3	0	3
Rektum	,577	,054	,000	,657	,052	,000	3	0	3
	184			184			3	0	3

**Tablo 4.8.** Lüminal distansiyon skorlaması için gözlemci içi uyum düzeyi. Kappa, ve standart hata değerleri (p değeri <0,001)

LÜMINAL DISTANSİYON SKORLAMASI İÇİN GÖZLEMCI İÇİ UYUM DÜZEYİ	BİRİNCİ GÖZLEMCI			İKİNCİ GÖZLEMCI		
	k değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	k değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri
Mide	,727 185	,070	<0,001	,892 185	,047	<0,001
Duoedenum	,664 185	,047	<0,001	,777 185	,039	<0,001
Jejunum	,664 185	,043	<0,001	,736 185	,041	<0,001
İleum	,691 184	,046	<0,001	,695 184	,049	<0,001
İleoçekal	,706 172	,055	<0,001	,520 172	,066	<0,001
Çekum	,668 173	,086	<0,001	,890 173	,063	<0,001
ÇıkanKolon	,664 174	,094	<0,001	,844 174	,074	<0,001
Transvers kolon	,687 176	,057	<0,001	,745 176	,058	<0,001
İnen Kolon	,768 176	,045	<0,001	,885 176	,037	<0,001
Sigmoid	,714 176	,047	<0,001	,811 176	,039	<0,001
Rektum	,732 184	,048	<0,001	,916 184	,030	<0,001

Barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlamasında gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum düzeyleri Kappa ve standart hata değerleri ile hesaplandı.  $p$  değeri  $<0,001$  olup istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Gözlemciler arası uyum düzeyi hesaplamasında, birinci bakıda mide, jejunum, ileum için orta derecede; duodenum ve ileoçekal alan için ekseriyetle; transvers kolon, inen kolon, sigmoid kolon için önemli derecede; çekum, çıkan kolon, rektum için neredeyse mükemmel derecede uyum izlendi. İkinci bakıda mide, jejunum, ileum için orta derecede; duodenum ve ileoçekal alan için ekseriyetle; transvers kolon için önemli derecede; çekum, çıkan kolon, inen kolon, sigmoid kolon ve rektum için neredeyse mükemmel derecede uyum izlendi (Tablo 4.9).

Birinci gözlemcinin barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlamasında mide, duodenum, jejunum, ileoçekal alan için önemli derecede; ileum için ekseriyetle, tüm kolon segmentleri için neredeyse mükemmel derecede gözlemci içi uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.10).

İkinci gözlemcinin barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlamasında tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemci içi uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.10).

**Tablo 4.9.** Barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri ve gözlemcilerin skorlama puanları (p değeri <0,001)

BARSAK DUVARININ ÇEVRE DOKUDAN AYRIMI GÖZLEMCİLER ARASI UYUM DÜZEYİ	1. GÖZLEMCİ 1. BAKI 2. GÖZLEMCİ 1. BAKI			1. GÖZLEMCİ 2. BAKI 2. GÖZLEMCİ 2. BAKI			ÜST SATIR 1. GÖZLEMCİ ALT SATIR 2. GÖZLEMCİ		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	Median	Minimum	Maksimum
Mide	,364	0,062	<0,001	,397	,061	<0,001	3	1	3
	185			185			3	2	3
Duoedenum	,426	,057	<0,001	,451	,054	<0,001	3	1	3
	185			185			3	1	3
Jejunum	,303	,050	<0,001	,366	,051	<0,001	2	1	3
	185			185			2	1	3
İleum	,306	,070	<0,001	,246	,066	<0,001	3	1	3
	184			184			3	1	3
İleoçekal alan	,535	,095	<0,001	,448	,096	<0,001	3	1	3
	172			172			3	1	3
Çekum	,926	,069	<0,001	,852	,088	<0,001	3	1	3
	173			173			3	1	3
Çıkan kolon	,826	,093	<0,001	,877	,081	<0,001	3	1	3
	174			174			3	1	3
Transvers kolon	,708	,069	<0,001	,777	,062	<0,001	3	1	3
	176			176			3	1	3
İnen kolon	,803	,051	<0,001	,834	,049	<0,001	3	1	3
	176			176			3	1	3
Sigmoid	,769	,049	<0,001	,814	,046	<0,001	3	1	3
	176			176			3	1	3
Rektum	,876	,040	<0,001	,918	,035	<0,001	3	1	3
	184			184			3	1	3

**Tablo 4.10.** Barsak duvarının çevre dokudan ayrımı skorlaması için birinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri (p değeri <0,001)

BARSAK DUVARININ ÇEVRE DOKUDAN AYRIMI SKORLAMASI İÇİN GÖZLEMCI İÇİ UYUM DÜZEYİ	BİRİNCİ GÖZLEMCI			İKİNCİ GÖZLEMCI		
	k değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	k değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri
Mide	,793 185	,079	<0,001	,920 185	,054	<0,001
Duoedenum	,680 185	,051	<0,001	,861 185	,041	<0,001
Jejunum	,680 185	,045	<0,001	,838 185	,035	<0,001
İleum	,558 184	,069	<0,001	,825 184	,079	<0,001
İleoçekal	,677 172	,074	<0,001	,862 172	,078	<0,001
Çekum	,926 173	,069	<0,001	1,000 173	,000	<0,001
ÇıkanKolon	,945 174	,055	<0,001	1,000 174	,000	<0,001
Transvers kolon	,885 176	,050	<0,001	,928 176	,041	<0,001
İnen Kolon	,879 176	,042	<0,001	,942 176	,032	<0,001
Sigmoid	,874 176	,039	<0,001	,931 176	,030	<0,001
Rektum	,890 184	,039	<0,001	,936 184	,030	<0,001



Tutulum varlığı, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum düzeyini gösteren Kappa, standart hata değerleri hesaplandı.  $p$  değeri  $<0,001$  olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Gözlemciler arası uyum değerlendirmesinde, gözlemcilerin her iki bakışında da mide ve duodenum için her iki değişken için aynı değerler kullanılmadığı için Kappa değerleri hesaplanamadı.

Gözlemcilerin ilk bakışlarında tutulum parametresi için jejunum ve rektumda önemli derecede; diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum düzeyi izlendi. Duvar kalınlaşmasının değerlendirilmesinde önemli derecede uyum düzeyi izlenen inen kolon ve rektum hariç diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum düzeyi izlendi. T2A hiperintensitesi ve kontrastlanma parametreleri için aynı sonuçlar izlenmiş olup, önemli derecede uyum düzeyi izlenen rektum hariç diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.11).

Gözlemcilerin ikinci bakışlarında tutulum parametresi için jejunum, transvers kolon, rektumda önemli derecede; diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum düzeyi izlendi. Duvar kalınlaşması ve T2A hiperintensitesinin değerlendirilmesinde önemli derecede uyum düzeyi izlenen inen kolon ve rektum hariç diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum düzeyi izlendi. Kontrastlanma için rektum hariç diğer tüm segmentlerde neredeyse mükemmel gözlemciler arası uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.12).

Her iki gözlemcinin skorlamalarında tutulum varlığı, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için tüm segmentlerde neredeyse mükemmel derecede gözlemci içi uyum düzeyi saptandı (Tablo 4.13, Tablo 4.14).

**Tablo 4.11.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için gözlemciler arası uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri (p değeri <0,001)

BİRİNCİ BAKIDA GÖZLEMCİLER ARASI UYUM DÜZEYİ	TUTULUM			DUVAR KALINLAŞMASI			T2A HIPERİNTENSİTESİ			KONTRASTLANMA		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri
Mide	*			*			*			*		
	185			185			185			185		
Duoedenum	*			*			*			*		
	185			185			185			185		
Jejunum	,662	,224	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000
	185			185			185			185		
İleum	,922	,034	,000	,906	,038	,000	,891	,040	,000	,906	,038	,000
	183			184			184			184		
İleoçekal alan	,986	,014	,000	,957	,024	,000	,957	,024	,000	,956	,025	,000
	172			172			172			172		
Çekum	,931	,048	,000	,962	,037	,000	,965	,035	,000	,965	,035	,000
	173			173			173			173		
Çıkan kolon	,883	,082	,000	,930	,069	,000	,938	,062	,000	,938	,062	,000
	174			174			174			174		
Transvers kolon	,869	,091	,000	,920	,079	,000	,861	,090	,000	,931	,069	,000
	176			176			176			176		
İnen kolon	,883	,082	,000	,777	,116	,000	,861	,090	,000	,861	,090	,000
	176			176			176			176		
Sigmoid	,880	,068	,000	,907	,062	,000	,861	,078	,000	,866	,073	,000
	176			176			176			176		
Rektum	,656	,161	,000	,744	,174	,000	,794	,142	,000	,794	,142	,000
	184			184			184			184		

\* Kappa değerleri hesaplanamadı.

**Tablo 4.12.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için gözlemciler arası uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri (p değeri <0,001)

İKİNCİ BAKIDA GÖZLEMCİLER ARASI UYUM DÜZEYİ	TUTULUM			DUVAR KALINLAŞMASI			T2A HIPERİNTENSİTESİ			KONTRASTLANMA		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri
Mide	* 185			* 185			* 185			* 185		
Duoedenum	* 185			* 185			* 185			* 185		
Jejunum	,662 185	,224	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000
İleum	,953 183	,027	,000	,936 184	,031	,000	,936 184	,031	,000	,936 184	,031	,000
İleoçekal alan	,958 172	,024	,000	,958 172	,024	,000	,958 172	,024	,000	,986 172	,014	,000
Çekum	,900 173	,057	,000	,927 173	,051	,000	,932 173	,048	,000	,931 173	,048	,000
Çıkan kolon	,883 174	,082	,000	,930 174	,069	,000	,938 174	,062	,000	,938 174	,062	,000
Transvers kolon	,791 176	,117	,000	,906 176	,093	,000	,920 176	,079	,000	,920 176	,079	,000
İnen kolon	,833 176	,094	,000	,791 176	,117	,000	,792 176	,116	,000	,869 176	,091	,000
Sigmoid	,845 176	,076	,000	,911 176	,063	,000	,911 176	,062	,000	,829 176	,080	,000
Rektum	,656 184	,161	,000	,744 184	,174	,000	,794 184	,142	,000	,794 184	,142	,000

\* Kappa değerleri hesaplanamadı.

**Tablo 4.13.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için birinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri (p değeri <0,001)

Birinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi	TUTULUM			DUVAR KALINLAŞMASI			T2A HIPERİNTENSİTESİ			KONTRASTLANMA		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	p değeri
Stomach	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000
Duoedenum	* 185			* 185			* 185			* 185		
Jejunum	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000	1,000 185	,000	,000
İleum	1,000 184	,000	,000	,967 184	,023	,000	,967 184	,023	,000	,967 184	,023	,000
İleoçekal	1,000 172	,000	,000	,986 172	,014	,000	,957 172	,024	,000	,971 172	,020	,000
Çekum	1,000 173	,000	,000	1,000 173	,000	,000	1,000 173	,000	,000	1,000 173	,000	,000
Çıkan Kolon	1,000 174	,000	,000	1,000 174	,000	,000	1,000 174	,000	,000	1,000 174	,000	,000
Transvers Kolon	1,000 176	,000	,000	,920 176	,079	,000	,931 176	,069	,000	0,931 176	,069	,000
İnen Kolon	1,000 176	,000	,000	,926 176	,068	,000	,920 176	,079	,000	0,926 176	,068	,000
Sigmoid	1,000 176	,000	,000	,952 176	,046	,000	1,000 176	,000	,000	0,952 176	,046	,000
Rektum	1,000 184	,000	,000	1,000 184	,000	,000	1,000 184	,000	,000	1,000 184	,000	,000

\* Kappa değerleri hesaplanamadı.

**Tablo 4.14.** Tutulum, duvar kalınlaşması, T2A hiperintensitesi, kontrastlanma parametreleri için ikinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi. Kappa, standart hata değerleri ( $p$  değeri  $<0,001$ )

İkinci gözlemcinin gözlemci içi uyum düzeyi	TUTULUM			DUVAR KALINLAŞMASI			T2A HIPERİNTENSİTESİ			KONTRASTLANMA		
	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	$p$ değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	$p$ değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	$p$ değeri	K değeri/ olgu sayısı	Standart hata	$p$ değeri
Stomach	*			*			*			*		
	185			185			185			185		
Duoedenum	*			*			*			*		
	185			185			185			185		
Jejunum	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000
	185			185			185			185		
İleum	,939	,030	,000	,940	,030	,000	,940	0	,000	,940	,000	,000
	183			184			184			184		
İleoçekal	,972	,020	,000	,960	,024	,000	,972	,020	,000	,972	,020	,000
	172			172			172			172		
Çekum	,967	,033	,000	,965	,035	,000	,967	,033	,000	,967	,033	,000
	173			173			173			173		
Çıkan Kolon	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000
	174			174			174			174		
Transvers Kolon	,920	,079	,000	,906	,093	,000	,840	0,1	,000	,920	,079	,000
	176			176			176			176		
İnen Kolon	,938	,062	,000	,930	,069	,000	,880	0,1	,000	,938	,062	,000
	176			176			176			176		
Sigmoid	,960	,040	,000	,957	,043	,000	,872	,073	,000	,920	,054	,000
	176			176			176			176		
Rektum	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000	1,000	,000	,000
	184			184			184			184		

\* Kappa değerleri hesaplanamadı.

Konsensus skorlamasına göre gözlemciler arası uyum düzeyi Kappa, standart hata ve %95 güven aralığı değerleri ile hesaplandı.  $p$  değeri  $<0,001$  olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Her iki bakıda da neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası uyum saptandı (Tablo 4.15). Gözlemci içi uyum değerlendirmesinde  $p$  değeri  $<0,001$  olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci gözlemcinin konsensus skorlamasında tam (Kappa değeri: 1,000, standart hata: 0,000), ikinci gözlemcinin ise neredeyse mükemmel derecede (Kappa değeri: 0,968, standart hata: 0,018) gözlemci içi uyum izlendi.

**Tablo 4.15.** Konsensus skorlaması için gözlemciler arası uyum düzeyi. Kappa, standart hata ve %95 güven aralığı değerleri (p değeri <0,001)

KONSENSUS SKORLAMASI İÇİN GÖZLEMCİLER ARASI UYUM DÜZEYİ	κ değeri/ olgu sayısı	p değeri	Std. Error	95% Güven Aralığı	
				Alt sınır	Üst sınır
				Birinci bakı	,927 185
İkinci bakı	,917 185	,000	,028 0	,856 185	,968 185

Konsensus skorlamasının altın standart test ile korelasyon analizinde Spearman sıra korelasyon testi ve Kendall's tau\_b testi kullanıldı.  $p$  değeri iki test için de <0,001 olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Kendall's tau\_b testi ile değerlendirildiğinde birinci gözlemcinin iki bakısında da  $r$  değeri 0,616 bulunmuş olup; MRE tetkiki ile altın standart test arasında iyi korelasyon olduğunu gösterdi. İkinci gözlemcinin ilk bakısı için  $r$  değeri 0,632, ikinci bakısı için 0,645 hesaplanmış olup; MRE tetkiki ile altın standart test arasında iyi korelasyon olduğunu gösterdi. Spearman sıra korelasyon testi ile değerlendirildiğinde de benzer şekilde birinci gözlemcinin iki bakısında da  $r$  değeri 0,629 hesaplandı. İkinci gözlemcinin ilk bakısı için  $r$  değeri 0,642, ikinci bakısı için 0,655 hesaplandı. İki gözlemcinin değerlendirmelerinde de MRE tetkiki ile altın standart test arasında iyi korelasyon olduğu izlendi (tablo 4.16).

**Tablo 4.16.** Konsensus skorlamasının değişkenleri ile altın standart arasında Kendall's tau\_b ve Spearman's rho korelasyon testleri ile korelasyon analizi. Konsensus skorlamasının değişkenleri ile altın standart arasındaki korelasyonu gösteren *r* değerleri (*p* değeri <0,001)

\*G1 (1. Gözlemci), G2 (2. Gözlemci), G1.1 (1. Gözlemci-1. Bakı), G1.2(1. Gözlemci-2. Bakı), G2.1 (2. Gözlemci-1. Bakı), G2.2(2. Gözlemci-2. Bakı)

<b>Korelasyon Analizi</b>				
		<b>Altın standart</b>		
		<i>r</i>	<i>p</i>	<b>N</b>
<b>Kendall's tau_b</b>	Konsensus_G1.1	,616	,000	88
	Konsensus_G1.2	,616	,000	88
	Konsensus_G2.1	,632	,000	88
	Konsensus_G2.2	,645	,000	88
<b>Spearman's rho</b>	Konsensus_G1.1	,629	,000	88
	Konsensus_G1.2	,629	,000	88
	Konsensus_G2.1	,642	,000	88
	Konsensus_G2.2	,655	,000	88

MRE tetkikinın aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslamasında birinci gözlemcinin iki değerlendirmesinde de %59,5 duyarlılık, %100 özgülük, %100 pozitif prediktif değer, %70,7 negatif prediktif değer oranları saptandı (Tablo 4.17). İkinci gözlemcinin ilk değerlendirmesinde %59,5 duyarlılık, %97,6 özgülük, %96,2 pozitif prediktif değer, %70,2 negatif prediktif oranları saptandı (Tablo 4.18). İkinci gözlemcinin ikinci değerlendirmesinde %61,9 duyarlılık, %97,6 özgülük, %96,3 pozitif prediktif değer, %71,4 negatif prediktif oranları saptandı (Tablo 4.19). Ayrıca MRE tetkikinın aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile ilişkisi Mc nemar testi ile değerlendirildi. İki gözlemcinin, her iki bakısında da MRE sonuçları ile altın standart test arasında anlamlı ilişki saptandı (*p* değeri <0,001) (Tablo 4.20, Tablo 4.21).

**Tablo 4.17.** Birinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakılarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması

<b>MRE tetkikine göre</b>	<b>Altın standart teste göre Aktif İBH (+)</b>	<b>Altın standart teste göre Aktif İBH (-)</b>	<b>Toplam</b>
<b>Aktif İBH (+)</b>	25	0	25
<b>Aktif İBH (-)</b>	17	41	58
<b>Toplam</b>	42	41	83

<b>Duyarlılık</b>	%59,5	0,43-0,74
<b>Özgüllük</b>	%100	0,91-1,00
<b>Pozitif prediktif değer</b>	%100	0,86-1,00
<b>Negatif prediktif değer</b>	%70,7	0,52-0,82



**Tablo 4.18.** İkinci gözlemcinin birinci bakışında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması

MRE tetkikine göre	Altın standart teste göre Aktif İBH (+)	Altın standart teste göre Aktif İBH (-)	Toplam
Aktif İBH (+)	25	1	26
Aktif İBH (-)	17	40	57
<b>Toplam</b>	42	41	83

Duyarlılık	%59,5	0,43-0,74
Özgüllük	%97,6	0,87-1,00
Pozitif prediktif değer	%96,2	0,80-0,99
Negatif prediktif değer	%70,2	0,57-0,82

**Tablo 4.19.** İkinci gözlemcinin ikinci bakışında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslanması

MRE tetkikine göre	Altın standart teste göre Aktif İBH (+)	Altın standart teste göre Aktif İBH (-)	Toplam
Aktif İBH (+)	26	1	27
Aktif İBH (-)	16	40	56
<b>Toplam</b>	42	41	83

Duyarlılık	%61,9	0,46-0,76
Özgüllük	%97,6	0,87-1,00
Pozitif prediktif değer	%96,3	0,81-0,99
Negatif prediktif değer	%71,4	0,58-0,83

**Tablo 4.20.** Birinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakılarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile ilişkisini gösteren anlamlılık testi

Anlamlılık testleri	Birinci gözlemci birinci bakı					Birinci gözlemci ikinci bakı				
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	34,924 <sup>a</sup>	1	0			34,924 <sup>a</sup>	1	0		
Continuity Correction <sup>b</sup>	32,153	1	0			32,153	1	0		
Likelihood Ratio	44,881	1	0			44,881	1	0		
Fisher's Exact Test				0	0				0	0
Linear-by-Linear Association	34,503	1	0			34,503	1	0		
<b>McNemar Test</b>				<b>,000<sup>c</sup></b>					<b>,000<sup>c</sup></b>	
N of Valid Cases	83					83				

a. 0 hücre (%0) 5'ten az sayıya sahiptir. Minimum tahmini rakam 12,35'dir.

b. 2x2 tablosu için hesaplandı.

c. Binomial dağılım kullanıldı.

**Tablo 4.21.** İkinci gözlemcinin birinci ve ikinci bakılarında MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile ilişkisini gösteren anlamlılık testi

Anlamlılık testleri	İkinci gözlemci birinci bakı					İkinci gözlemci ikinci bakı				
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	31,427 <sup>a1</sup>	1	0			33,427 <sup>a2</sup>	1	0		
Continuity Correction <sup>b</sup>	28,83	1	0			30,772	1	0		
Likelihood Ratio	37,105	1	0			39,49	1	0		
Fisher's Exact Test				0	0				0	0
Linear-by-Linear Association	31,048	1	0			33,024	1	0		
<b>McNemar Test</b>				<b>,000<sup>c</sup></b>					<b>,000<sup>c</sup></b>	
N of Valid Cases	83					83				

a1. 0 hücre (%0) 5'ten az sayıya sahiptir. Minimum tahmini rakam 12,84'dir.

a2. 0 hücre (%0) 5'ten az sayıya sahiptir. Minimum tahmini rakam 13,34'dir

b. 2x2 tablosu için hesaplandı.

c. Binomial dağılım kullanıldı.

## 5. TARTIŞMA

İnce barsaklar radyolojik değerlendirmesi zor bir gastrointestinal organdır. İnce barsak hastalıklarının klinik ve laboratuvar bulgularının da spesifik olmaması nedeniyle, tanı ve tedavide çoğunlukla geç kalınmaktadır (1).

Günümüzde ince barsakların değerlendirilmesinde başlıca kullanılan radyolojik yöntemler ultrasonografi (US), endoskopik incelemeler, baryumlu ince barsak pasaj grafisi, konvansiyonel enteroklizis (KE) ve kesitsel görüntülemelerdir (bilgisayarlı tomografi [BT], manyetik rezonans görüntüleme [MR]). Her tekniğin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Hızlı ve doğru tanı koyulabilmesi için hastaya uygun radyolojik yöntemin seçilmesi gerekmektedir (2). Son zamanlarda, özellikle de inflamatuvar barsak hastalıklarının tanı ve takibinde enterografik incelemeler tercih edilmektedir (83).

Her dört ile altı inflamatuvar barsak hastalığı tanılı hastanın biri pediatrik veya adolesan yaş grubunda yer almaktadır (84). İnce barsak pasaj grafisi ve BTE tetkiklerindeki radyasyon maruziyetinin karşılaştırıldığı bir çalışmada BTE tetkikinde hesaplanan organ ve efektif dozlar 5 kata kadar daha fazla bulunmuştur (85). Başka bir çalışmada da efektif doz ince barsak pasaj grafisi için 1,8-2,2 mSv; BTE için 3,48 mSv olarak hesaplanmıştır (86). Towbin ve arkadaşlarının yaptığı yakın zamanlı bir çalışmada BTE için hesaplanan efektif doz 1-2 mSv ölçülmüştür (83). Yeni rekonstruksiyon yöntemleri ve teknolojik gelişmeler ile BTE tetkikinin doz miktarı azalmış olsa da radyasyon maruziyetinin olmadığı MR bazlı yöntemlere göre daha fazladır (87, 88). Bu yüzden de MRE tetkiki, BTE ve konvansiyonel yöntemlere göre özellikle de genç yaş hasta grubunda daha çok tercih edilmektedir.

MRE tetkikinde konvansiyonel yöntemler ile kesitsel görüntüleme yöntemlerinin avantajları birleşmektedir. MRE yüksek kontrast rezolüsyonu, multiplanar görüntüleme becerisi, barsak anslarının birbirini üzerine süperpoze olmaması nedeniyle konvansiyonel yöntemlere göre üstündür (1, 3, 25). Ancak, tetkikin uzun sürmesi, fiyatının yüksek olması ve potansiyel hareket artefaktları başlıca dezavantajlarıdır (40).

Çalışmaya dâhil edilen MRE tetkiklerinin çoğunluğu inflamatuvar barsak hastalığı şüphesi ve İBH tanısı olan hastaların takibi nedeniyle çekilmiştir. Diğer çekim nedenleri arasında sıklık sırasına göre nonspesifik gastroenterolojik semptomlar, intraabdominal kitle ön tanısı, inflamatuvar barsak hastalığı olgularının postoperatif değerlendirmesi, polipozis sendromlu hastaların takibi, anemi ve GİS kanama, Çölyak hastalığı ön tanısı, abdominal operasyonu bulunan hastalarda postoperatif komplikasyon değerlendirmesi, tüberküloz ileiti, ince barsak iskemisi ve radyasyon enteriti ön tanıları yer almıştır. Çalışmamızda MRE tetkiki çekilen

hastaların bir kısmına en fazla 1 ay süre içerisinde olmak üzere yakın zamanda endoskopik inceleme ± biyopsi yapılmış olup MRE tetkiki ile korelasyon açısından altın standart yöntem olarak kabul edilmiştir. Cinsiyet ile aktif İBH arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Aktif İBH bulunan olguların yaş ortalaması bulunmayan olgulara göre anlamlı düşük bulunmuştur.

MRE tetkiklerinde hem barsak segmentleri, hem de ekstraintestinal bulgular birlikte değerlendirilebilmektedir (3-6, 37). Çalışmamızda yer alan MRE tetkiklerinde izlediğimiz ekstraintestinal bulguları incelediğimizde; %10 oranında barsak hastalığı ile ilişkili penetran komplikasyonlar, %33,5 oranında barsak hastalığı ile ilişkili penetran olmayan komplikasyonlar ve %26,5 oranında barsak hastalığı ile ilişkili olmayan bulgular mevcuttur. MRE tetkiki ile hem barsak hastalıklarının komplikasyonları değerlendirilebilmekte; hem de ek bulgular yardımıyla tanı koyma aşamasında radyoluğun güvenirliliği artmaktadır. Ekstraintestinal intraabdominal patolojiler saptanabilmekte veya takip edilebilmektedir.

Çalışmamızda barsak hastalıkları ile ilişkili penetran komplikasyon oranı %10 bulunmuş olup, Absah ve ark.nın pediatrik Crohn hastaları ile yaptıkları çalışmada buldukları %7'lik orana (79) göre yüksek iken; yetişkin ve pediatrik Crohn hastaları ile yapılan diğer iki çalışmaya göre (sırasıyla %20 ve %17) düşük oranda izlenmiştir (80, 81). Bu durumu çalışmamızda yer alan hastaların çoğunluğunu inflamatuvar barsak hastalığı şüphesi bulunan, ilk tanı alan hastaların oluşturmasına ve inflamatuvar barsak hastalığı dışında diğer barsak hastalığı gruplarının da yer almasına bağlamaktayız.

MRE incelemelerinde kullanılan oral kontrast maddeler negatif, pozitif ve bifazik olmak üzere 3 gruba ayrılır (4, 8). Negatif kontrast ajanlar T1A ve T2A görüntülerde lümen içi düşük sinyal oluştururlar. Barsaklar arasında yerleşim gösteren abse tespitinde yararlıdırlar. Yüksek fiyat ve erişim zorluğu nedeniyle günlük rutin pratikte tercih edilmezler (8). Pozitif kontrast ajanlar T1A ve T2A görüntülerde lümen içi yüksel sinyal oluştururlar. Bu yüzden de mukozal ve mural kontrastlanmayı değerlendirmede engel oluştururlar (89). Bifazik kontrast ajanlar T1A görüntülerde hipointens, T2A görüntülerde hiperintens olarak izlenirler (4). Barsak lümeni ve duvarı arasında, T1A görüntülerde ve özellikle de kontrast sonrası görüntülerde kontrast farkı izlenir (4, 89). Böylece aktif inflamasyonun tespiti kolaylaşır (8). Mural ve intralüminal patolojiler kolayca saptanabilir. En sık kullanılan bifazik kontrast ajanlardan biri olan PEG; düşük dansiteli baryum, mannitol, laktüloz, metilselüloz ve sudan daha iyi lüminal distansiyon sağlayabilir. Ancak yan etkileri bulunmakla birlikte, tadı daha kötüdür (11, 14, 15). Bu ajanların transit süresi kısadır (14, 89). Metilselüloz ve su en az yan etkiye sahip olan ajanlardır (11, 15). Günlük pratikte en çok bifazik kontrast maddeler kullanılmaktadır (9, 11, 12, 49).

Optimal bir enterografi incelemesi için yeterli ince barsak distansiyonu sağlamak şarttır. Yetersiz lüminal distansiyona bağlı kollabe barsak ansları bazen patolojileri gizleyebilirken, bazen de çeşitli patolojileri taklit edebilir (25). Enterografi incelemesinin en önemli faktörlerinden biri olan distansiyonu sağlayabilmek için çeşitli oral kontrast maddeler denenmiştir; ama hangisi ile en iyi distansiyonun sağlandığı henüz net olarak cevaplandırılmamıştır (4, 14, 89). Günümüzde kullanılan oral kontrast maddelerin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır (Tablo 5.1).

**Tablo 5.1.** Oral kontrast maddelerin sınıflandırması, limitasyon ve avantajları

Kategori	OKM	Limitasyon	Avantaj
Bifazik	Su	Hızlı emilim, Zayıf distansiyon	Güvenilir, ucuz
	Laktüloz	Hafif bulantı, Abdominal rahatsızlık	Homojen-iyi distansiyon
	Diatrizoat tuzları	Diyare, ulaşılabilirlik	-
	Keçiboynuzu zamkı	Ulaşılabilirlik	-
	Metilselüloz	Ulaşılabilirlik, Hazırlama zorluğu, Saklamak	-
	Düşük doz baryum-sorbitol	Abdominal kramp Ulaşılabilirlik	Ucuz
	Manganez PEG	Ciddi diyare, Abdominal rahatsızlık, Hızlı transit	Etkili
	Mannitol	Ozmotik etki, Gaz oluşumu (obstrüksiyon olgularında risklidir)	- Etkili
Negatif	Oral ferumoksil	Ulaşılabilirlik, tat, fiyat	Duvar ödemi ve abselerin görülebilirliğinde artış
	SPIO	Ulaşılabilirlik, fiyat	
Pozitif	Gd bileşikleri	Fiyat, mukozal detayların yokluğu	-
	Manganez	Ulaşılabilirlik	
	Yiyecekler	Saklamak, uygulamak	

\* Yukarıdaki tablo; Kayhan ve ark.<sup>4</sup>, Fidler ve ark.<sup>8</sup>, Young ve ark.<sup>11</sup>, Tolan ve ark.<sup>25</sup>, Leyendecker ve ark.<sup>89</sup>, Algin ve ark.<sup>15</sup>dan uyarlanmıştır. Kısaltmalar: OKM, oral kontrast madde; Gd, gadolinyum; PEG, polyethylene glycol; SPIO, small- particle iron oxide.

Bahsedilen limitasyonların önüne geçmek ve daha iyi lüminal distansiyon sağlamak amacıyla yeni bir karışım geliştirdik. Geniş hasta grubunda gerçekleştirdiğimiz çalışmamızın öncesinde öncü bir çalışma ile bu karışımın MRE tetkiki için yeterli lüminal distansiyon sağlayabilme, hastalar tarafından tolere edilebilme ve karışımın BT imajlardaki özellikleri araştırılmıştır (15). Olumlu sonuçlar elde edilmesi üzerine yeni karışım ile yapılan MRE tetkikinin tanısal değeri, güvenilirliği, teknik kalitesini göstermeyi amaçlayan geniş kapsamlı çalışmamız gerçekleştirilmiştir. Yeni karışımımız MRE incelemelerinde bifazik OKM özelliklerini göstermektedir. Karışım içerisinde 10 gr metilselüloz, 667mg/mL laktüloz, 250 ml düşük-doz baryum-sorbitol solüsyonu ve su bulunmaktadır. Bu solüsyonun en büyük dezavantajı hazırlamasının uzun zaman almasıdır. Radyoloji teknisyenlerinin bu konuda eğitimi günlük rutin pratikte iş akışını hızlandırabilir.

Karışım içindeki laktüloz suyun absorpsiyonunu geciktirir (14). Bu karışım içindeki sorbitolün etkisini sinerjistik etki göstererek artırır. Ayrıca metilselüloz yan etki artışına yol açmadan, intralüminal su miktarını artırarak distansiyonu artırır.

Karışımın içinde yer alan düşük konsantrasyonlu baryum, değişik nedenlere bağlı MRE çekilemeyen hastalara ek bir oral kontrast madde kullanılmaksızın BTE çekilebilmesine imkan sağlar. Hem BTE, hem de MRE incelemelerinde kullanılabilmesi başlıca avantajlarından birisidir. BTE incelemesinde intralüminal kontrast madde dansitesi yaklaşık 45 Hounsfield ünitesidir (HU). Bu şekilde hafif intralüminal hiperdens görünüm ile vasküler yapılar ve ekstralüminal sıvı koleksiyonları daha iyi değerlendirilebilir (14).

Çalışmamızda yeni karışımın hem BTE, hem de MRE incelemelerinde kullanılabilme özelliğinden yararlandığımız olgular da bulunmaktadır. MR incelemeleri, özellikle de 3D-T1A görüntüleri ileri dede harekete duyarlıdır (27). Çalışmaya dahil edilen MRE tetkikinin 24 tanesinde; spazmolitik ajan kullanılmasına rağmen ince barsakların peristaltizmine ve solunuma bağlı oluşan hareket artefaktları nedeniyle T1A ve kontrastlı T1A görüntülerde görüntü kalitesi düşmüş ve tanısal açıdan değerlendirme zorluğuna yol açmıştır. Bu nedenle bu hastalara ek tetkik olarak BT enterografi çekilmiş ve iki görüntüleme yönteminin bulguları birlikte değerlendirilmiştir. BTE, MRE ile karşılaştırıldığında daha iyi uzaysal rezolüsyon, hareket artefaktlarına daha az duyarlılık, daha düşük fiyat ve daha kısa inceleme süresi gibi avantajları bulunmaktadır (90). Ayrıca hastaların BT çekimlerinde klostrifobiden şikayet

etmedikleri belirtilmiştir (79). Siddiki ve ark.nın yaptığı bir çalışmada da, BT incelemenin görüntü kalitesinin daha iyi olduğu saptanmıştır (37). BTE ve MRE incelemelerinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı tespitinde benzer duyarlılık ve tanısal değer gösterdiği belirtilmektedir (37, 91).

Literatürde enterografi incelemeleri için kullanılması gereken oral kontrast madde miktarı 1300-2000 ml arasında değişmektedir (4, 8, 91, 92). Bu yüzden, hastalara 1500ml oral kontrast madde karışımı içirilmiştir. Karışımın ardından ek olarak yaklaşık 500ml kadar su içirilmesi ile intralüminal hava hareketine bağlı gelişen duyarlılık artefaktları belirgin derecede azalmış olup, ince barsak ve kolon anslarının değerlendirmesi kolaylaşmıştır (4, 12).

Hastaların bazıları bu miktarlarda oral kontrast madde karışımını içmekte zorlanmış ve solüsyonu tamamlayamamışlardır. Kısıtlı sayıda hastamızda kusma (3 hasta), bulantı ve diyare gibi yan etkiler görülmüş, müdahaleye gerek duyulmamış ve çekimden kısa bir süre sonra şikayetlerde gerileme gözlenmiştir. Benzer yan etkiler rutin günlük pratikte kullanılan oral kontrast maddeler ile de gözlenmektedir (15, 79).

Çalışmamızda hazırladığımız yeni karışım ile çekilen MRE tetkiklerinde yüksek kalitede bir MRE tetkiki için şart olan yeterli lüminal distansiyonun sağlandığı saptanmıştır. Ancak farklı barsak segmentlerinde farklı distansiyon oranları izlenmektedir. Bu farklılığı barsak motilitesine bağlamaktayız. Oral kontrast maddenin içirilmesinin ardından alınan görüntülerde bazı hastalarda mide ileri derece distandü olurken, bazı hastalarda kolon anslarında distansiyon daha belirgin izlenmektedir. Bu yüzden belirgin mide distansiyonu olan hastalarda geç T1A ve T2A görüntüler alınmalıdır. Jejunal anslarda diğer segmentlere nispeten daha düşük distansiyon oranları izlenmektedir. Bunun jejunal anslardan oral kontrast maddenin hızlı transitine bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Enteroklizis tekniği ile enterografik incelemelere göre daha iyi distansiyon sağlanması nedeniyle jejunal ve ileal anslarda homojen distansiyon sağlanması gereken olgularda öncelikle BT veya MR enteroklizis incelemeleri tercih edilebilir (2, 7). Ayrıca BTEk veya MREk mukozal detayı göstermede enterografiden daha başarılıdır (37, 38, 42). MREk incelemesinde, floroskopi eşliğinde nazojejunal kateter yoluyla oral kontrast maddenin verilmesi ile yeterli distansiyonun sağlanmasının ardından, anatomik detayın çok iyi izlenebildiği ultrafast sekanlar (single-shot turbo spin echo, true fast imaging-steady precession, half-Fourier acquired single-shot turbo spin echo, 3D fast low-angle shot) alınır. MR enteroklizisin bir diğer avantajı; MR floroskopi ile hafif derecede darlıklar ve motilite ilişkili hastalıklar tespit edilebilmesidir (93). Ancak enterografik incelemeler invaziv bir yöntem olmaması nedeniyle enteroklizis tekniğine göre daha çok tercih edilmektedir (43).

Çalışmamızda yer alan MRE tetkiklerinde ince barsaklarla birlikte kolon anslarında da yeterli lüminal distansiyon sağlandığı gözlenmiştir. Böylece Cronin ve ark.nın da çalışmalarında belirttiği gibi, kolon tutulumunun olduğu inflamatuvar barsak hastalıklarında ek bir rektal kontrast madde uygulamasına gerek duyulmamıştır (12). Eğer kolon anslarını ilgilendiren bir patoloji düşünülüyor ve mevcut görüntüler ile yeterli kolonik distansiyon sağlanamadıysa geç dönemde görüntü alınması faydalı olacaktır. Enterografi kolonoskopinin yerini alamaz; ancak tamamlanamayan kolonoskopileri destekleyici görüntüleme yöntemi olarak veya tedavi takibindeki görüntülemelerde kullanılabilir ve ekstralüminal değerlendirmeye imkan sağlar (8, 12, 25). Lüminal distansiyon skorlamalarında ince barsak ve kolon segmentlerinin çoğunda ekseriyetle gözlemciler arası uyum düzeyi saptanmıştır. Gözlemci içi uyum değerlendirmesinde de segmentlerin çoğunda önemli derece ve üstü uyum düzeyi mevcuttur. Duvarın çevre dokudan ayrımının değerlendirilmesinde gözlemciler arası ve gözlemci içi orta derece ve üzeri uyum mevcut olup; lüminal distansiyona benzer sonuçlar alınmıştır.

MRE tetkiklerinde barsak segmentinde tutulum varlığı, yağ baskılı T2A görüntüde hiperintensite ve kontrastlı T1A görüntülerde patolojik kontrastlanma varlığına bakılır. Çalışmamızda bu parametrelerin değerlendirmelerinde incelenen segmentlerin çoğunluğunda neredeyse mükemmel derecede gözlemciler arası ve gözlemci içi uyum düzeyi mevcuttur. Bu bulgular ışığında yapılan konsensus değerlendirmelerinde de neredeyse mükemmel derece gözlemciler arası uyum ve birinci gözlemci için tam, ikinci gözlemci için neredeyse mükemmel derecede gözlemci içi uyum saptanmıştır. Bu bulgular MRE tetkikinin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca MRE tetkiki konsensus skorlamalarının, altın standart yöntemle korelasyonu test edilmiş ve iyi korelasyon gösterdiği saptanmıştır.

Çalışmamızda MRE tetkikinin aktif inflamatuvar barsak hastalığı saptamada altın standart test ile kıyaslamasında iki yöntem arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. İki gözlemcinin iki değerlendirmesinde duyarlılık oranı %59,5-%61,9, özgüllük oranı %97,6-%100, pozitif prediktif değer %96,2-%100, negatif prediktif değer %70,6-%71,4 arasında değişmektedir. Daha önceki yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında duyarlılık oranları daha düşük, özgüllük oranları ise benzer bulunmuştur (37, 79, 94). Çalışmamızda endoskopik incelemede ödem, mukozal zedelenme, erozyon, ülser bulguları aktif hastalık bulgusu olarak değerlendirilmiştir. Duyarlılık oranlarını diğer oranlara nispeten düşük bulmamızı; endoskopik yöntemlerin mukozal tutulumun saptanmasında üstün olmasına bağlamaktayız. Ancak endoskopik yöntemlerle ince barsağın tüm segmentlerini incelemek, özellikle de



terminal ileuma ulaşmak her zaman mümkün olmamakta ve ekstraintestinal patolojiler değerlendirilememektedir. Tüm ince barsak segmentlerinin incelenemediği kapsül endoskopi yönteminin ise değerlendirmesi çok uzun süre almakta olup striktür/obstrüksiyon şüphesi veya tanısı olan hastalarda kullanımı kontrendikedir (1, 2, 48).

Günümüzde MR görüntülemelerde sıkça kullanılan difüzyon ağırlıklı görüntüleme Crohn hastalarının görüntülemesinde de kullanılmaya başlamıştır. İnflame barsak segmentindeki aktif inflamasyonun tespitinde hücre dışı suyun difüzyonu ölçülerek hesaplanır. Hızlı görüntü elde etme, yüksek doku kontrastı başlıca avantajlarıdır (95). Yapılan son çalışmalarda Crohn hastalarında inflame barsak segmentinin gösterilmesinde difüzyon ağırlıklı görüntülemenin kontrastlı MR görüntülerine denk olduğu gösterilmiştir (95, 96). Biz de bazı hastaların MRE protokolüne eklediğimiz difüzyon ağırlıklı görüntülerde benzer sonuçlar elde ettik ve daha geniş bir hasta grubunda, Crohn hastalarında difüzyon ağırlıklı görüntülemenin etkinliği ve kontrastlı MR görüntüleme ile korelasyonunu gösteren bir çalışma yapmayı planladık.

Çalışmamızın en önemli limitasyonu, her hastaya 1500 mililitrelik oral kontrast madde karışımı verilmesine rağmen; bazı hastalar özellikle de aktif inflamatuvar hastalığı bulunanlar ve postoperatif hastalar karışımın hepsini içememiş veya inceleme öncesi kusmuş olmasıdır. Bu hastalarda lüminal distansiyon oranları daha düşük saptanmıştır. Ancak bu limitasyon daha önce yapılan diğer tüm çalışmalarda kullanılan kontrast maddeler için de geçerlidir. Diğer önemli limitasyonumuz ise yeni karışımın diğer bifazik kontrast ajanlar ile karşılaştırılmamış olmasıdır; çünkü ülkemizde bu karışımlara ulaşmakta zorluk çekilmektedir. Ancak diğer ajanlarla birebir karşılaştırmalar yeni çalışmalar ile yapılabilir.

## 6. SONUÇ

MR enterografi tetkiki intraluminal, ekstraintestinal, mural patolojilerin hep birlikte değerlendirilebildiği bir görüntüleme yöntemidir. Girişimsel işlem gerektirmemesi ve radyasyon maruziyetinin olmaması, tetkikin başlıca avantajlarıdır. MRE tetkiki çoğunluğunu genç hastaların oluşturduğu ve takip görüntülerine ihtiyaç duyulan, inflamatuvar barsak hastalığı gruplarında öncelikle tercih edilmelidir. Yüksek kalitede bir MRE tetkiki için yeterli lüminal distansiyonun sağlanması şarttır. Bu amaçla hazırladığımız yeni oral kontrast madde karışımı, iyi kalitede enterografi görüntülerini elde etmemizi sağlamıştır. MR enterografi protokolümüz kolonik ansların değerlendirilmesinde de başarılı görünmektedir. Bu yeni karışımla; enterografik incelemelerde kullanılabilir, optimal luminal distansiyonun sağlandığı, güvenirliliği yüksek, endoskopik yöntemlerle iyi korelasyon gösteren bir MR enterografi protokolü oluşturulmuştur.

## 7. KAYNAKLAR

1. Markova I, Kluchova K, Zboril R, Mashlan M, Herman M. Small bowel imaging – still a radiologic approach? Biomed Pap Med Fac Univ Palackv Olomouc Czech Repub. 2010; 154: 124-132.
2. Elsayes KM, Al-Hawary MA, Jagdish J, Ganesh HS, Platt JF. CT Enterography: principles trends and interpretations of findings. Radiographics. 2010; 30: 1955-1974.
3. Masselli G, Casciani E, Poletti E, Gualdi G. Comparison of MR enteroclysis with MR enterography and conventional enteroclysis in patients with Crohn's disease. Eur Radiol. 2008; 18: 438-447.
4. Kayhan A, Oommen J, Dahi F, Oto A. Magnetic resonance enterography in Crohn's disease: Standard and advanced techniques. World J Radiol. 2010; 2: 113-121.
5. Van Weyenberg SJ, Meijerink MR, Jacobs MA, van Kuijk C, Mulder CJ, van Wesberghe JH. MR enteroclysis in refractory celiac disease: proposal and validation of a severity scoring system. Radiology. 2011; 259: 151-161.
6. Masselli G, Gualdi G. Evaluation of small bowel tumors: MR enteroclysis. Abdom Imaging. 2010; 35: 23-30.
7. Paulsen SR, Huprich JE, Fletcher JG, Booya F, Young BM, Fidler JL, et al. CT enterography as a diagnostic tool in evaluating small bowel disorders: review of clinical experience with over 700 cases. Radiographics. 2006; 26: 641-662.
8. Fidler JL, Guimares L, Einstein DM. MR imaging of the small bowel. Radiographics. 2009; 29: 1811-1825.
9. Maccioni F. Double-contrast magnetic resonance imaging of the small and large bowel: effectiveness in the evaluation of inflammatory bowel disease. Abdom Imaging. 2010; 35: 31-40.
10. Lomas DJ, Graves MJ. Small bowel MRI using water as a contrast medium. BR J Radiol. 1999; 72: 994-997.
11. Young BM, Fletcher JG, Booya F, Paulsen S, Fidler J, Johnson CD, et al. Head-to-head comparison of oral contrast agents for cross-sectional enterography: small bowel distension, timing, and side effects. J Comput Assist Tomogr. 2008; 32: 32-38.
12. Cronin CG, Lohan DG, Browne AM, Roche C, Murphy JM. Does MRI with oral contrast medium allow single-study depiction of inflammatory bowel disease enteritis and colitis? Eur Radiol. 2010; 20: 1667-1674.
13. Ippolito D, Invernizzi F, Galimberti S, Panelli MR, Sironi S. MR enterography with polyethylene glycol as oral contrast medium in the follow-up of patients with Crohn disease: comparison with CT enterography. Abdom Imaging. 2010; 35: 563-570.
14. Arslan H, Etlik O, Kayan M, Harman M, Tuncer Y, Temizöz O. Peroral CT enterography with lactulose solution: preliminary observations. AJR Am J Roentgenol. 2005; 185: 1173-1179.

15. Algin O, Evrimler S, Ozmen E, Metin MR, Ocakoglu G, Ersoy O, et al. A novel biphasic oral contrast solution for enterographic studies. *J Comput Assist Tomogr.* 2013; 37: 65-74.
16. Petora İ. *Medikal Embriyoloji.* İstanbul: Beta yayınevi, 1984: 196-200.
17. Sadler TW. *Langman's medical embryology.* 6th ed. Williams and Wilkins, 1990: 248-255.
18. Di fiore M SH. *Atlas of Human Histology.* Philadelphia: LEA and FEBİGER, 1984: 152-153.
19. A. Yener. *Temel Histoloji.* İstanbul: Barış Kitabevi, 1998: 288-293.
20. Arıncı K, Elhan A, *Anatomi. 1. Cilt.* Ankara: Güneş Kitabevi, 1995: 308-316.
21. Guyton A.C. *Textbook of the Mediacal Physiology.* 9th. Ed. W. B. Saunders Comp, 1996:718-726.
22. Sutton D. *Textbook of Radiology and Imagin. Volume 1.* 7th. Ed. Churchill Livingstone, 2002: 615-635.
23. Kelvin PM, Rice RP. Radiologic Eveluation of Acute Abdominal Pain Arising From the Alimentary Tract. *Radiologic Clinics of North America* 1987; 16: 25-36.
24. Tuncel E. *Klinik Radyoloji. 2. Baskı.* Nobel Tıp Kitabevleri. 2012; 443-448.
25. Tolan MDJ, Greenhalg R, Zealley IA, Halligan S, Taylor SA. MR enterographic manifestations of small bowel Crohn disease. *Radiographics.* 2010; 30: 367-384.
26. Saylısoy S, Ünlü N, Salih M. İnflamatuvar barsak hastalılarının tanısında ultrasonografi, renkli Doppler ve "power" Doppler etkinliğinin araştırılması. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2005; 58: 110-114.
27. Martin DR, Kalb B, Sauer CG, Alazraki A, Goldschmid S. Magnetic resonance enterography in Crohn's disease: techniques, interpretation, and utilization for clinical management. *Diagn Interv Radiol.* 2012; 18: 374-386.
28. Antes G. Why not Enteroclysis? *New Eng Med* 1980; 303: 1420-1423.
29. Antes G, Lissner J. Double contrast small bowel examination with barium and methylcellulose. *Radiology* 1980; 137: 291-298.
30. 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: 41-47.
31. Başak F. İnce barsakların enteroklizis yöntemi ile incelenmesi (Uzmanlık Tezi) . Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2001.
32. Herlinger H. Barium examinations. *Textbook of gastrointestinal radiology.* Philadelphia: 2001; 766-788.
33. Putman CE: Rauh CE. *Textbook of Diagnostic İmaging.* 2th ed. WB Saunders Company. 1994: 778-799.

34. Herlinger H, Maglinte DDT. Imaging techniques. Enteroclysis: Technique and variations. In: Herlinger H, DDT Maglinte, ed. Clinical imaging of the small intestine. 2nd ed. New York: Springer-Verlag. 1999: 95-125.
35. Maglinte DD, Lappas JC, Heitkamp DE, Bender GN, Kelvin FM. Technical refinements in enteroclysis. *Radiol Clin Nort Am.* 2003; 41: 213-229.
36. Gourtsoyiannis N, Papanikolaou N, Grammatikakis J, Maris T, Prassopoulos P. 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.
37. Siddiki HA, Fidler JL, Fletcher JG, Sharon S, Huprich JE, Hough DM, et al. Prospective comparison of state-of-the-art MR enterography and CT enterography in small-bowel Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol.* 2009; 193: 113-121.
38. Kavaliauskiene G, Ziech ML, Nio CY, Stoker J. Small bowel MRI in adult patients: not just Crohn's disease – a tutorial. *Insights Imaging.* 2011; 2: 501-513.
39. Hara AK, Leighton JA, Sharma VK, Heigh RI, Fleischer DE. Imaging of small bowel disease: comparison of capsule endoscopy, standard endoscopy, barium examination, and CT. *Radiographics.* 2005; 25: 697-711.
40. Sinha R, Verma R, Verma S, Rajesh A. MR enterography of Crohn disease: part 1, rationale, technique, and pitfalls. *AJR Am J Roentgenol.* 2011; 197: 76-79.
41. Thomsen HS, Morcos SK, Almen T, Bellin MF, Bertolotto M, Bongartz G, et al. ESUR Contrast Medium Safety Committee. Nephrogenic systemic fibrosis and gadolinium-based contrast media: updated ESUR Contrast medium Safety Committee guidelines. *Eur Radiol.* 2013; 23: 307-318.
42. Sinha R, Verma R, Verma S, Rajesh A. MR enterography of Crohn disease: part 2, imaging and pathologic findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2011; 197: 80-85.
43. Martin DR, Kalb B, Sauer CG, Alazraki A, Goldschmid S. Magnetic resonance enterography in Crohn's disease: techniques, interpretation, and utilization for clinical management. *Diagn Interv Radiol.* 2012; 18: 374-386.
44. Akin E, Demirezer Bolat A, Buyukasik S, Algin O, Selvi E, Ersoy O. Comparison between capsule endoscopy and magnetic resonance enterography for the detection of polyps of the small intestine in patients with familial adenomatous polyposis. *Gastroenterol Res Pract.* 2012; 2012: 215028.
45. Algin O, Evrimler S, Ozmen E, Metin M, Ersoy O, Karaoglanoglu M. Desmoid tumor associated with familial adenomatous polyposis: evaluation with 64-detector CT enterography. *Iran J Radiol.* 2012; 9: 32-36.
46. Hara AK, Alam S, Heigh RI, Gurudu SR, Hentz JG, Leighton JA. Using CT enterography to monitor Crohn's disease activity: a preliminary study. *AJR Am J Roentgenol.* 2008; 190: 1512-1516.
47. Baker ME, Einstein DM, Veniero JC. Computed tomography enterography and magnetic resonance enterography: the future of small bowel imaging. *Clin Colon Rectal Surg.* 2008; 21: 193-212.

48. Deeb DA, Dick E, Sergot AA, Sundblom L, Gedroyc W. Magnetic resonance imaging of the small bowel. *Radiography*. 2011; 17: 67-71.
49. Toma P, Granata C, Magnano G, Barabino A. CT and MRI of paediatric Crohn disease. *Pediatr Radiol*. 2007; 37: 1083-1092.
50. Amzallag-Bellenger E, Oudjit A, Ruiz A, Cadiot A, Soyer PA, Hoeffel CC. Effectiveness of MR enterography for the assessment of small-bowel diseases beyond Crohn disease. *Radiographics*. 2012; 32: 1423-1444.
51. Schreyer AG, Stroszczyński C. Radiological imaging of the small bowel. *Dig Dis*. 2011; 29(suppl 1): 22-26.
52. Boudiaf M, Soyer P, Terem C, Pelage JP, Maissiat E, Rymer R. CT evaluation of small bowel obstruction. *Radiographics*. 2001; 21: 613-624.
53. Levy AD, Hobbs CM. From the archives of AFIP. Meckel diverticulum: radiologic features with pathologic correlation *Radiographics*. 2004; 24: 565-587.
54. Sozen S, Topuz O, Tükenmez M, Bilgin OF, Donder Y. Ileus due to Meckel's diverticulum: case reports. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012; 18: 351-354.
55. Sozen S, Tuna O. A rare case of perforated Meckel's diverticulum presenting as a gastrointestinal stromal tumor. *Arch Iran Med*. 2012; 15: 325-327.
56. Nagi B, Kocchar R, Malik AK. Inverted Meckel diverticulum shown by enteroclysis. *AJR* 1991;156: 1111-1112.
57. Rubio-Tapia A, Kyle RA, Kaplan EL, Johnson DR, Page W, Erdtmann F. Increased prevalence and mortality in undiagnosed celiac disease. *Gastroenterology*. 2009; 137: 88-93.
58. Tomei E, Diacinti D, Stagnitti A, Marini M, Lagi A, Passariello R, et al. MR enterography: relationship between intestinal fold pattern and the clinical presentation of adult celiac disease. *J Magn Reson Imaging* 2012; 36: 183-187.
59. Masselli G, Picarelli A, Di Tola M, Libanori V, Donato G, Poletti E. Celiac disease: evaluation with dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Radiology*. 2010; 256: 783-790.
60. Amzallag-Bellenger E, Oudjit A, Ruiz A, Cadiot G, Soyer PA, Hoeffel CC. Effectiveness of MR enterography or the assessment of small –bowel diseases beyond Crohn disease. *Radiographics*. 2012;32: 1423-1444.
61. Van Weyenberg SJ, Meijerink MR, Jacobs MA, van Kuijk C, Mulder CJ, van Waesberge JH. MR enteroclysis in refractory celiac disease: proposal and validation of severity scoring system. *Radiology*. 2011; 259: 151-161.
62. Scholz FJ, Afnan J, Behr SC. CT finding in adult celiac disease. *Radiographics*. 2011; 31: 977-992.
63. Ahualli J. The target sign: bowel wall. *Radiology*. 2005; 234: 549-550.
64. Kapoor VK. Abdominal tuberculosis. *Postgrad Med J*. 1998; 74: 459-467.

65. Rha SE, Ha HK, Lee S, Kim JH, Kim JK, Kim JH, et al. CT and MR imaging findings of bowel ischemia from various primary causes. *Radiographics*. 2000; 20: 29-42.
66. Maccioni F, Viola F, Carrozzo F, Di Nardo G, Pino AR, Staltari I, et al. Differences in the location and activity of intestinal Crohn's disease lesions between adult and pediatric patients detected with MRI. *Eur Radiol*. 2012; 22: 2465-2477.
67. Engin G, Balk E. Imaging finding of intestinal tuberculosis. *J Comput Assist Tomogr*. 2005; 29: 37-41.
68. Horton KM, Fishman EK. Multi-detector row CT of mesenteric ischemia: can it be done? *Radiographics*. 2001; 21: 1463-1473.
69. Algin O, Turkbey B, Ozmen E, Algin E. Magnetic resonance enterography findings of chronic radiation enteritis. *Cancer Imaging*. 2011; 11: 189-194.
70. Lazarus DE, Slywotsky C, Bennet GL, Megibow AJ, Macari M. Frequency and relevance of the "small bowel feces" sign on CT in patients with small-bowel obstruction. *AJR Am J Roentgenol*. 2004; 183: 1361-1366.
71. Silva AC, Pimenta M, Guimaraes LS. Small bowel obstruction: what to look for. *Radiographics*. 2009; 29: 423-439.
72. Tombak MC, Apaydin FD, Colak T, Duce MN, Balci Y, Yazici M. An unusual cause of intestinal obstruction: abdominal cocoon. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 194: W176-W178.
73. Laloo S, Krishna D, Maharajh J. Case report: abdominal cocoon associated with tuberculous pelvic inflammatory disease. *Br J Radiol*. 2002; 75: 174-176.
74. Anzidei M, Napoli A, Zini C, Kirchin MA, Catalano C, Passariello R. Malignant tumours of the small intestine: a review of histopathology, multidetector CT and MRI aspects. *Br J Radiol*. 2011; 84: 677-690.
75. Buckley JA, Fishman EK. CT evaluation of small bowel neoplasms: spectrum of disease. *Radiographics*. 1998; 18: 379-392.
76. Ulsan S, Koc Z. Radiologic findings in malignant gastrointestinal stromal tumors. *Diagn Interv Radiol*. 2009; 15: 121-126.
77. Sundaram B, Miller CN, Cohan RH, Schipper MJ, Francis IR. Can CT features be used to diagnose surgical adult bowel intussusceptions? *AJR Am J Roentgenol*. 2009; 193: 471-478.
78. Linsenmaier U, Wirth S, Reiser M, Körner M. Diagnosis and classification of pancreatic and duodenal injuries in emergency radiology. *Radiographics*. 2008; 28: 1591-1601.
79. Absah I, Bruining DH, Matsumoto JM, Weisbrod AJ, Fletcher JG, Fidler JL, et al. MR Enterography in pediatric inflammatory bowel disease: retrospective assessment of patient tolerance, image quality, and initial performance estimates. *AJR* 2012; 199: W367-W375.
80. Gupta N, Bostrom AG, Kirschner BS, Ferry GD, Gold BD, Cohen SA, et al. Incidence of stricturing and penetrating complications of Crohn's disease diagnosed in pediatric patients. *Inflamm Bowel Dis* 2010; 16: 638-644.

81. Bruining, Siddiki HA, Fletcher JG, Tremaine WJ, Sandborn WJ, Loftus EV. Prevalence of penetrating disease and extraintestinal manifestations of Crohn's disease detected with CT enterography. *Inflamm Bowel Dis* 2008; 14: 1701-1706.
82. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health; 1999.
83. Towbin AJ, Sullivan J, Denson LA, Wallihan DB, Podberesky. CT and MR enterography in children and adolescents with inflammatory bowel disease. *Radiographics* 2013; 33: 1843-1860.
84. Kim SC, Ferry GD. Inflammatory bowel diseases in pediatric and adolescent patients: clinical, therapeutic, and psychosocial considerations. *Gastroenterology* 2004; 126: 1550-1560.
85. Jaffe TA, Gaca AM, Delaney S, Yoshizumi TT, Toncheva G, Nguyen G, et al. Radiation doses from small-bowel follow through and abdominopelvic MDCT in Crohn's disease. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 1015-1022.
86. Gaca AM, Jaffe TA, Delaney S, Yoshizumi T, Toncheva G, Nguyen G, et al. Radiation doses from small-bowel follow-through and abdomen/pelvis MDCT in pediatric Crohn disease. *Pediatr Radiol* 2008; 38: 285-291.
87. Kambadakone AR, Chaudhary NA, Desai GS, Nguyen DD, Kulkarni NM, Sahani DV. Low-dose MDCT and CT enterography of patients with Crohn disease: feasibility of adaptive statistical iterative reconstruction. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 196: W743-W752.
88. Kaza RK, Platt JF, Al-Hawary MM, Wasnik A, Liu PS, Pandya A. CT enterography at 80 kVp with adaptive statistical iterative reconstruction versus at 120 kVp with standard reconstruction: image quality, diagnostic adequacy, and dose reduction. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 198: 1084-1092.
89. Leyendecker JR, Bloomfeld RS, DiSantis DJ, Waters GS, Mott R, Bechtold RE. MR enterography in the management of patients with Crohn disease. *Radiographics*. 2009; 29: 1827-1846.
90. Dillman JR, Adler J, Zimmermann EM, Strouse PJ. CT enterography of pediatric Crohn disease. *Pediatr Radiol* 2010; 40: 97-105.
91. Schmidt S, Guibal A, Meuwly JY, Michetti P, Felley C, Meuli R, et al. Acute complications of Crohn's disease: comparison of multidetector-row computed tomographic enterography with magnetic resonance enterography. *Digestion*. 2010; 82: 229-238.
92. Wold PB, Fletcher JG, Johnson CD, Sandborn WJ. Assessment of small bowel Crohn disease: noninvasive peroral CT enterography compared with other imaging methods and endoscopy-feasibility study. *Radiology*. 2003; 229: 275-281.
93. Gourtsoyiannis N, Papanikolaou N, Grammatikakis J, Prassopoulos P. MR enteroclysis: technical considerations and clinical applications. *Eur Radiol*. 2002; 12: 2651-2658.



94. Casciani E, Masselli G, Di Nardo G, Poletini E, Bertini L, Oliva S, et al. MR enterography versus capsule endoscopy in paediatric patients with suspected Crohn's disease. *Eur Radiol*. 2011; 21: 823-831.
95. Neubauer H, Pabst T, Dick A, Machann W, Evangelista L, Wirth C, et al. Small-bowel MRI in children and young adults with Crohn disease: retrospective head-to-head comparison of contrast-enhanced and diffusion-weighted MRI. *Pediatr Radiol* 2013; 43: 103-114.
96. Oto A, Zhu F, Kulkarni K, Karczmar GS, Turner JR, Rubin D. Evaluation of diffusion-weighted MR imaging for detection of bowel inflammation in patients with Crohn's disease. *Acad Radiol* 2009; 16: 597-603.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

Şehnaz EVRİMLER 1986 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini TED Ankara Koleji’nde tamamladı. 2003 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinden 2009 yılında mezun oldu. 2009 yılından beri Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniğinde asistan doktor olarak görev yapmaktadır.

