

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANA BİLİM DALI ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ



**İNCE BAĞIRSAK HASTALIKLARINDA 3-TESLA MR
ENTEROGRAFİ İLE İNTRAMURAL YAĞ VARLIĞININ
SAPTANMASI VE HASTALIĞIN EVRESİ-KRONİK
SÜRECİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Meltem Yıldırım Erol

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Oktay Algın

Ankara, 2021

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANA BİLİM DALI ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

**İNCE BAĞIRSAK HASTALIKLARINDA 3-TESLA MR
ENTEROGRAFİ İLE İNTRAMURAL YAĞ VARLIĞININ
SAPTANMASI VE HASTALIĞIN EVRESİ-KRONİK
SÜRECİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Meltem Yıldırım Erol

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Oktay Algın

Ankara, 2021

T.C.
SAGLIK BAKANLIğI
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT UNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANA BİLİM DALI ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİğİ

İnce Bağırsak Hastalıklarında 3-Tesla MR Enterografi ile İntamural Yağ Varlığının
Saptanması ve Hastalığın Evresi-Kronik Süreci ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Dr. Meltem YILDIRIM EROL

Uzmanlık Tezi

Tez Savunma Sınav Tarihi: 05.01.2021

Tez Danışmanın Unvanı-Adı Soyadı- İmzası: Prof. Dr. Oktay ALGIN

Jüri Üyelerinin Unvanı-Adı Soyadı-İmzası

Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ

Prof. Dr. Mehmet YURDAKUL

Prof. Dr. Oktay ALGIN

Okuduğumuz ve savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans/Doktora
derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Mehmet GÜMÜŞ

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Bölüm Başkanı

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik
ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

05.01.2021

Dr. Meltem Yıldırım Erol



TEŐEKKÜR

Tıp fakóltesi ve uzmanlık eğitiminin süresince şahsıma emekleri geçen saygıdeğer hoca ve uzmanlarımıza,

Akademik birikimi ile bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Oktay Algın'a,

Zorlukları ve keyifli anları paylaştığımız asistan arkadaşlarım ile çalışma hayatım süresince yolum kesişen birlikte çalıştığımız diğer personel arkadaşlara,

Hayatıma neşe katan, iyi-kötü her günümde yanımda olan arkadaşlarıma,

Bana her zaman destek olan tüm aileme ve eşime teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Meltem Yıldırım Erol

ANKARA, 2021

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İnce Bağırsak Hastalıkları	4
2.2. Crohn Hastalığı.....	6
2.3. Ülseratif Kolit.....	11
2.4. İnce Bağırsağın İnceleme Yöntemleri	12
2.4.1. Konvansiyonel Tetkikler.....	12
2.4.1.1. Direkt Batın Grafisi	12
2.4.1.2. İnce Bağırsak Pasaj Grafisi.....	13
2.4.1.3. Konvansiyonel Enteroklizis.....	13
2.4.1.4. Ultrasonografi.....	14
2.4.2. İnce Bağırsak Görüntüleme Yeni Endoskopik Yöntemler	14
2.4.3. Kesitsel Görüntüleme Yöntemleri	15
2.4.3.1. Bilgisayarlı Tomografi.....	15
2.4.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. Hastalar ve Çalışma Protokolü	22
3.2. MRE Protokolü.....	22
3.3. Verilerin Analizi.....	24

3.4. İstatiksel Analiz.....	28
4. BULGULAR.....	29
5. OLGULAR.....	46
6. TARTIŞMA.....	58
7. SONUÇ.....	65
8. KAYNAKÇA.....	66



ÖZET

Bu çalışmada; MR enterografide kullanılan, DIXON tekniği ve CAIPIRINHA adlı paralel görüntüleme metoduyla elde olunan yağ ağırlıklı görüntülerin, intramural yağ birikimini saptamadaki ve inflamatuvar bağırsak hastalığının tanısındaki etkinliğini ve hastaların takibindeki katkısını göstermeyi amaçladık.

Çalışmamıza, MR enterografi çekimi yapılmış 85 hasta dâhil edilmiştir. Bu 85 hastanın klinik verileri ve 43'ünün ileokolonoskopi sonuçları ile 44'ünün patoloji sonuçları kullanıldı. İleokolonoskopi ve patoloji incelemeleri ile MR enterografi çekimi arasında 6 aydan kısa süre vardı. Etkilenen segmentler, segment uzunlukları, duvar kalınlıkları ile ödematöz sinyal artışı, ADC değerleri, kontrastlı serilerdeki bulgular, difüzyon ağırlıklı görüntüleme bulguları, intramural yağ içeren segment varlığı ve tutulan segment uzunlukları gibi MR enterografi verileri incelenmiş olup; bu bulgular ile hastalık yaşı, ileokolonoskopi sonuçları ve patoloji bulguları birbirleri ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

MR enterografi sonucuna göre kronik zeminde aktif inflamasyon ve kronik inflamasyon olanların yağ içeren segment uzunlukları, aktif inflamasyon olanlardan uzun olarak saptanmıştır. MR enterografi sonucu kronik zeminde aktif inflamasyon olanlarda, intramural yağ varlığı diğerlerinden daha fazla oranda görülmüştür. MR enterografide intramural yağ saptanan hastaların, yağ olmayan hastalara göre hastalıkla geçen yıl süresinin daha uzun olduğu saptanmıştır. Patoloji sonucu aktif inflamasyon olarak raporlanan hastaların, diğerlerine göre daha az oranda intramural yağ içerdiği saptanmıştır.

Intramural yağ varlığı; inflamatuvar bağırsak hastalığının varlığını, süresini ve kronik olup olmadığını gösteren kullanışlı bir parametre olup, DIXON tekniği ile CAIPIRINHA adlı paralel görüntüleme metodu bunu saptamada oldukça kolay, hızlı ve faydalıdır.

Anahtar Kelimeler: İnamural yağ, CAIPIRINHA, DIXON, inflamatuvar bağırsak hastalıkları, MR enterografi

ABSTRACT

In this study; we aimed to show the efficacy of fat images of the DIXON and CAIPIRINHA methods in MR in detecting intramural fat accumulation and the diagnosis of inflammatory bowel disease and their contributions in the follow-up of patients.

Eighty-five patients who had an MR enterography exam were included in our study. The clinical data of these 85 patients, the results of the ileo-colonoscopy of 43 and pathology results of 44 of them were used. There was less than 6 months between ileo-colonoscopy and pathology examinations and MR enterography imaging. MR enterography data such as affected segments, segment lengths, wall thickness, and edematous signal increase, ADC values, findings in contrast-enhanced series, diffusion-weighted imaging findings, presence of segment containing intramural fat and retained lengths were examined. These MR enterography findings and disease age, ileo-colonoscopy results, and pathology findings were compared statistically with each other.

According to the results of MR enterography, fat-containing segment lengths of patients with chronic active inflammation and chronic inflammation were found to be longer than those with active inflammation. The presence of intramural fat was more common in those with chronic active inflammation than others. It was found that patients with intramural fat had a longer disease duration than patients without fat. It was found that patients whose pathology results were reported as active inflammation contained less intramural fat than others.

Presence of intramural fat indicates chronic inflammatory bowel disease. The DIXON and CAIPIRINHA methods are very easy, fast, and useful in detecting this.

Keyword: Intramural fat, CAIPIRINHA, DIXON, inflammatory bowel diseases, MR enterography.

SİMGE VE KISALTMALAR

mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
sn	: Saniye
ms	: Milisaniye
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
US	: Ultrasonografi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MR	: Manyetik Rezonans
MRE	: Manyetik Rezonans Enterografi
BTE	: Bilgisayarlı Tomografik Enterografi
MDBT	: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi
T	: Tesla
3D	: 3 dimensional (3 boyutlu)
2D	: 2 dimensional (2 boyutlu)
FOV	: Field of view
T1A	: T1 ağırlıklı
T2A	: T2 ağırlıklı
TR	: Time Repetition (Puls tekrarlama süresi)
TE	: Time Echo (Eko sinyali dinleme süresi)
HASTE	: Half-Fourier acquisition single shot turbo spin echo
FIESTA	: Free induction echo stimulated acquisition
DAG	: Difüzyon ağırlıklı görüntüleme
ADC	: Apparent diffusion coefficient
FS	: Fat Sat (yağ baskılı)
NEX	: Number of excitations (eksitasyon sayısı)
CAIPIRINHA	: Controlled Aliasing in Parallel Imaging Results in Higher Acceleration
PACS	: Picture archiving and communications system

İBH	: İnflamatuvar bağırsak hastalığı
CH	: Crohn Hastalığı
ÜK	: Ülseratif Kolit
MaRIA	: Magnetic resonance index of activity
RCE	: Relative contrast enhancement (relatif kontrast tutulumu)
SD	: Standart deviasyon
CDMI	: Crohn's disease MRI index
MEGS	: The magnetic resonance enterography global score
CDEIS	: Crohn's Disease Endoscopic Index of Severity
SES-CD	: Simple Endoscopic Score for Crohn's Disease
CDAI	: Crohn disease activity index
κ:	: Kappa

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan 3 Tesla MRE protokolü.....	24
Tablo 3.2: Çalışmada kullandığımız parametre ve skorlamalar.....	27
Tablo 4.1: Katılımcıların cinsiyet dağılımı.	29
Tablo 4.2: Katılımcıların yaş dağılımı.	29
Tablo 4.3: Hastalık aktivitesinin patolojik olarak değerlendirilmesi.	29
Tablo 4.4: Hastalık aktivitesinin MRE sonucu ile değerlendirilmesi.	30
Tablo 4.5: Hastalık aktivitesinin kolonoskopi sonucu ile değerlendirilmesi.	30
Tablo 4.6: Bağırsak duvar kalınlığının dağılımı.	30
Tablo 4.7: MRE sonucu ile bağırsak duvar kalınlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	31
Tablo 4.8: MRE sonucu ile etkilenen uzunluk arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	32
Tablo 4.9: MRE sonucu ile yağ varlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	32
Tablo 4.10: MRE sonucu ile yağ içeren segment uzunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	33
Tablo 4.11: Patoloji sonucu ile intramural yağ varlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	34
Tablo 4.12: Yağ varlığı ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	34
Tablo 4.13: MRE sonucu ile ödematöz kalınlık artışı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	35
Tablo 4.14: MRE sonucu ile etkilenen bağırsak segment duvarının ADC değeri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	36
Tablo 4.15: MRE sonucu ile bağırsak segment duvarının ADC değeri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (normal/normal olmayan)	36
Tablo 4.16: MRE sonucu ile DAG'de izlenen lenf nodu sayısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	37
Tablo 4.17: MRE sonucu ile DAG'deki lenf nodu çapı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	38

Tablo 4.18: Patoloji sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	38
Tablo 4.19: MRE sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	39
Tablo 4.20: Hastalıkla geçen gün ile bağırsak kalınlığı, etkilenen uzunluk, yağ içeren segment uzunluğu arasındaki korelasyon ilişkisi.....	40
Tablo 4.21: MRE çekilen hastalara ait klinik özellikler-MRE bulguları.....	42
Tablo 4.22: MRE sonucu ile patoloji sonucunun karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.23: Patoloji sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	45
Tablo 4.24: MRE sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 5.1: İleoçekal valv düzeyinden alınmış, normal MRE bulguları.....	46
Şekil 5.2: Aktif ileite ait MRE bulguları	47
Şekil 5.3: Aktif ileite ait MRE bulguları	48
Şekil 5.4: Kronik zeminde aktif ileite ait MRE bulguları.....	49
Şekil 5.5: Komplikasyonlu, kronik zeminde aktif inflamasyona ait MRE bulguları	50
Şekil 5.6: Kronik aktif inflamasyon, mikroskobik patoloji görüntüleri	51
Şekil 5.7: Kronik zeminde aktif ileit MRE bulguları	52
Şekil 5.8: Kronik inflamasyona ait MRE bulguları.....	53
Şekil 5.9: Kronik inflamasyona ait MRE bulguları.....	54
Şekil 5.10: Crohn'da izlenen komplikasyonlar, MRE'de izlenen fistül traktları	55
Şekil 5.11: Crohn'da izlenen komplikasyonlar, MRE'de izlenen pelvik apse.....	56
Şekil 5.12: Crohn hastalığına eşlik eden sakroileit MRE bulguları	57

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnce bağırsaklar yaklaşık 6-7 metrelik uzunlukları ile tam anlamı ile değerlendirebilmenin ve lokalizasyonları itibariyle ulaşabilmenin zor olduğu organlardır. Aynı zamanda ince bağırsak hastalıklarında sıklıkla spesifik klinik ve laboratuvar bulguları da olmadığından ince bağırsak hastalıklarının tanınmasında radyolojik yöntemler çok önemlidir. Günümüze kadar ince bağırsakların değerlendirilmesinde baryumlu ince barsak pasaj grafisi, konvansiyonel enteroklizis, ultrasonografi gibi tetkikler kullanılmakta iken günümüzde kesitsel görüntüleme yöntemleri başlıca kullanılan radyolojik yöntemler olarak görülmektedir (1–3).

İnce bağırsak görüntüleme endikasyonlarında önemli yer tutan inflamatuvar bağırsak hastalıklarından Crohn hastalığı, kronik seyirli bir hastalık olup hastalık aktivitesini belirleme ve hastalıkla ilişkili komplikasyonların saptanabilmesi açısından hastaların sık görüntülenme ihtiyacı ile karşımıza çıkar. Diagnostik altın standart tetkik olarak genelde tanımlanan ancak kullanımı lüminal ve distal hastalık (terminal ileum-kolon) ile sınırlı olan ileokolonokopi, transmural değerlendirme, komplikasyon ve ekstraintestinal tutulum açısından da radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (4).

Son yıllarda, MRE kullanımı noninvaziv olması ve radyasyon içermemesi nedeni ile ve bağırsak duvar patolojileri, mezenterik değişiklikler, fistül-apse gibi komplikasyonlar, ekstraintestinal patolojiler açısından faydalı veriler sunmasının katkısı ile Crohn hastalığı görüntüleme de çok yaygınlaşmıştır (5). MRE tetkik süresinin uzunluğu, hasta uyumunun zorluğu ve hareket artefaktlarının görüntüye olumsuz etkileri gibi problemlerin çözümü açısından tetkikin kısılmasına ve artefaktların azalarak görüntü kalitesinin iyileşmesine katkısı olan paralel görüntüleme yöntemleri, konvansiyonel MRE çekim protokolüne ek olarak kullanılabilir (6). Bu sebeplerle MRE tetkiklerini CAIPİRİNHA adlı paralel görüntüleme yöntemi ile gerçekleştirmekteyiz.

Hastalık aktivitesini belirlemek, hasta yönetimini ve tedavi protokolünü belirlemede faydalıdır. Bu sebeple, aktif-inaktif ya da akut-kronik hastalık ayırımı yapabilmek önemlidir (7). Submukozal alanda yağ depozisyonu, bilgisayarlı tomografi (BT) tetkikinde ‘fat halo işareti’ olarak tanımlanan bulgudur ve MRE görüntülerde yağ baskılı sekanslar ile değerlendirilir (8). MRE’de kullanılan; DIXON tekniği ve CAIPİRİNHA adlı paralel görüntüleme metoduyla elde olunan yağ (FAT) görüntülemenin, ince bağırsak hastalıklarının tanısındaki ek katkısını, hastalığın kronik olup olmadığını belirlemedeki veya hastalık yaşını saptamadaki faydasını, DIXON sekansının diğer subgrup imajlarının tanıya ek katkısını ve bu sekansın hastalığın takibindeki faydasını araştırmak amaçlarımızdır. Bizim bilgimize göre; bu konuda ve 3 Tesla (T) MR cihazında yapılmış bir çalışma, literatürde bulunmamaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Gastrointestinal sistemin pilorik ostiumdan ileoçekal valva kadar kıvrımlar yaparak uzanan kısmı ince bağırsaklar olup duodenum, jejunum ve ileum olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Peritoneal ilişkileri açısından değerlendirildiğinde duodenumun 1. kısmı olan bulbus, jejunum ve ileum intraperitoneal olup duodenumun kalan kısımları sekonder retroperitonealdir. Yaklaşık 250 cm uzunluğunda olan jejunum, daha çok sol üst kadran yerleşimlidir. İleal anslar daha çok sağ alt kadran ve pelvis yerleşimlidir. Mukozal foldların daha belirgin olması ve çapın daha geniş olması ile jejunum ileumdan ayrılır. İleoçekal valv ince bağırsakların sonlanım noktası olup çekuma uzanarak retrograd akımı engeller (9).

Bağırsak vaskülarizasyonları; primer olarak, oksijenize kan ince bağırsaklara süperior mezenterik arter (SMA) ile gelir. Yalnızca duodenum hepatik arterin dalı olan gastroduodenal arterden de dallar alır. Jejunum ve ileumu besleyen SMA dalları anastomozlar yaparak arteriyel arkları oluştururlar. Venöz drenaj ise süperior mezenterik ven ile portal sisteme katılarak gerçekleşir. Lenfatik dolaşım ise intestinal villuslarda yerleşimli ince lenfatik kapillerler olan lakteal villilerden SMA boyunca uzanan mezenterik lenf nodlarına ulaşım şeklindedir. Buradan süperior mezenterik nodlar ile ileokolik nodlardan sisterna chyliye ulaşır (10).

İnnervasyonları; duodenumun parasempatik innervasyonu çölyak ve süperior mezenterik pleksuslar üzerinden nervus vagus iledir. Sempatik trunkus ise intestinal pleksusa pankreatikoduodenal arterler ile seyrederek dallar verir. Jejunum ve ileumun sempatik innervasyonu 5-9. torasik spinal kord segmentlerinden çıkan sempatik trunkusa giren çölyak ve süperior mezenterik gangliyonlarda sinaps yaptıktan sonra büyük ve küçük splanknik sinirleri oluşturan sinirler iledir. Posterior vagal trunkustan köken alıp miyenterik ve submukozal pleksuslarda sinaps yapan sinirler ile de parasempatik innervasyon sağlanır (11).

Histolojik olarak bakıldığında ince bağırsaklar mukoza, submukoza, muskularis propria ve adventisya (seroza) olmak üzere 4 tabakadan oluşurlar. Mukoza; epitel, lamina propria ve muskularis mukoza olmak üzere 3 katmandan oluşur.

Epitelde hâkim hücre olan enterositlerin her birinin yüzeyinde yaklaşık 3000 mikrovillus bulunur. Mukoza mikrovilluslar, villuslar ve plika sirkularisler ile emilim yüzeyini artırır. Lamina propriada lenfositler ve mast hücreleri bulunur ki vücudun en büyük immünoprotektif dokusu bu düzeydedir. Bağırsağın peristaltizminde kısmen rol oynayan muskularis mukozada ince bir kas tabakası bulunur (10). Peristaltizmin düzenlenmesinde esas sorumlu myenterik pleksustur. Adventisyal tabaka ise gevşek bir bağ doku ile desteklenen mezotelyal hücrelerden oluşur (10).

2.1. İnce Bağırsak Hastalıkları

İnce bağırsak konjenital anomalileri malrotasyon, Meckel's divertikülü, duodenal web, duodenal atrezi, jejunoileal atrezi, duplikasyonlar olarak sınıflandırılabilir (12).

Malabsorptif gastrointestinal enteropatiler incelendiğinde bu grupta en sık görülenler otoimmün bir hastalık olan çölyak hastalığı, sebebi bilinmeyen tropikal sprue, enfeksiyöz patoloji olan Whipple hastalığıdır (13).

Enfeksiyöz enterokolitler ise bakteri, virüs ya da parazitler tarafından oluşan bağırsak inflamasyonudur. Tutulan segmente göre olası patojenler değerlendirildiğinde Giardia ve Strongyloides sıklıkla proksimal bağırsak anslarını etkilerken Salmonella, Yersinia ve Shigella distal ince bağırsak anslarını etkiler. Tüberküloz, tifilitis ve amebiyazis distal ileum ve çekumu etkiler (14).

İnce bağırsak acil patolojileri olarak bakıldığında arteriyel iskemi, venöz tromboz, obstrüksiyon, intussepsiyon ve perforasyon sayılabilir (15).

Neoplastik hastalıklarda ise benign tümörlerde adenom ve gastrointestinal stromal tümör (GİST) en sık görülenlerdir. Adenomlar büyüme paterni ve morfolojilerine göre adenomatöz polip ya da villöz adenom şeklinde isimlendirilirler. Polipozis sendromlarında (Peutz- Jeghers sendromu, Familial Adenomatöz Polipozis, Gardner sendromu gibi) multipl polipler izlenir. Lipom, hamartom, leiomyom diğer benign tümörlerdir. Primer malign ince bağırsak tümörlerinin en sık görüleni adenokarsinomdur. Polipozis sendromları, Crohn ve çölyak hastalığı predispozan rol oynar. Diğer malign tümörler malign GİST, karsinoid, lenfoma, metastaz ve leiomyosarkomdur (16).

İnce bağırsakları bağırsak tutulumu ile giden vaskülitik hastalıklar da etkiler. Poliarteritis nodoza, mikroskobik polianjitis, Henoch-Schönlein purpurası, sistemik lupus eritematozus ve Behçet bunlardan bazılarıdır. Radyolojik olarak bağırsak duvar kalınlaşması ve mezenterde eşlik eden inflamatuvar değişiklikler ile prezente olabilirler. Özellikle Behçet hastalığı Crohn hastalığına benzer radyolojik bulgular ile karşımıza çıkabilir. Genelde ileoçekal valv ve terminal ileum tutulumu, tam kat duvar tutulumu ve fistül gibi komplikasyonların sık olması Behçet ile Crohn benzerlikleri açısından belirtilebilir (17).

İnce bağırsak inflamatuvar hastalıklarında ise iki ana alt tip vardır: Crohn hastalığı (CH) ve ülseratif kolit (ÜK). Bu iki hastalık ayrımı yapılamadığında indetermine kolit kavramı kullanılır. İndetermine kolitte histopatolojik olarak iki hastalık özelliklerinin üst üste binmesi söz konusudur (18). İnflamatuvar bağırsak hastalıkları (İBH), genetik olarak duyarlı olan kişilerde konakçı-mikrobiyal etkileşimler sonrası bazı antijenlerin tetiklemesi ile oluşan ancak tam olarak etyolojisi bilinmeyen otoimmün kronik inflamatuvar hastalıklardır. Batı ülkelerinde inflamatuvar bağırsak hastalığı insidansı 5/100,000, prevalansı 30-50/100,000 olarak belirtilmiştir (19). Ülkemizde ise insidans Crohn için 1,4/100,000 ülseratif kolit için 2,6/100,000 olarak bildirilmiştir (20). Başka bir çalışmada ülkemizde ülseratif kolit için insidans 3,67/100,000; Crohn için 7,34/100,000; indetermine kolit için 1,33/100,000 olarak bildirilmiş olup prevalans ise ülseratif kolit 17,6/100,000; Crohn 16/100,000; indetermine kolit için 3,3/100,000 olarak bildirilmiştir (21).

2.2. Crohn Hastalığı

Crohn hastalığı, relaps ve remisyonlar ile seyreden ağızdan anüse kadar gastrointestinal sistemin herhangi bir segmentinde izlenebilen ancak sıklıkla ileum ve kolon tutulumu ile giden kronik inflamatuvar bir bağırsak hastalığıdır.

Genelde 4 haftadan uzun süren kronik diyare en sık semptomu olup abdominal ağrı, kilo kaybı, gaytada kan ve-veya mukus olması diğer semptomlarıdır. Ekstraintestinal tutulumlar hastaların 1/3 ünü etkiler. Artrit, ankilozan spondilit, aftöz stomatit, üveit, eritema nodozum, piyoderma gangrenozum, psöriazis, primer sklerozan kolanjit (ÜK'ye daha sık eşlik eder) gibi birçok sistemi etkileyen tutulumlar ile seyredebilir. 30-39 yaşlarda pik prevalans görülür; cinsiyet dağılımı demografik değişkenlik gösterir. Genelde erken erişkinlik döneminde ilk başvuru görülse de bimodal dağılım gösteren Crohn hastalığında 60-70 yaşlarda da başvuru olabileceği akılda bulundurulmalıdır. Sigara kullanımı en bilinen çevresel risk faktörü olarak geçer. Bunun dışında semptomatik kabakulak geçirmek, diyetle yüksek yağ alımı, oral kontraseptif kullanımı gibi etyolojik risk faktörleri bildiren çalışmalar mevcuttur (22).

Genetik yatkın bireylerde çevresel faktörlerin de tetiklemesi ile başlayan hastalık başlangıçta mukoza da sınırlı olup nötrofilik kriptit, lenfoid hiperplazi, lenfödem ve ödematöz aftöz ülserasyon gösterir. Zamanla tüm bağırsak duvarı etkilenir ve uzunlamasına ve çevresel seyirli ülserler duvarın daha derinine ulaşır. Fistül ve hatta inflamasyonun mezentere ulaşması ile kronik fibrotik değişiklikler ve striktürler oluşur. Nonkazeifiye granülomlar rezeksiyon materyallerinin %60'ında izlenirken biyopsilerin daha az bir kısmında izlenir. Atlamalı, transmural tutulum Crohn için tipiktir (22).

Crohn tanısı koymak için kesin bir tanı yöntemi yoktur. Genel olarak kullanılan yöntem, biyopsi de yapılan ileokolonoskopidir. Kapsül endoskopi, terminal ileum dışı ince bağırsaklara ulaşma imkânı olmayan ileokolonoskopiye göre tüm bağırsakları görüntüleme imkânı sunarak tanıda giderek yaygınlaşan yöntemdir. BT enterografi ve MR enterografi tanıda yardımcıdır (19).

Laboratuvar testlerinde tam kan sayımı mikrositik anemi, trombositoz ve lökositoz izlenir. İnflamatuvar belirteçlerden C-reaktif protein (CRP) ve sedimentasyon yükselir. Hipoalbuminemi, düşük demir düzeyleri ile düşük B12 vitamini izlenir. Eşlik eden hepatobiliyer patoloji saptanabilmesi için karaciğer fonksiyon testleri kullanılır. Serolojik testler perinükleer antinötrofilik sitoplazmik antikor (p-ANCA) ve anti *Saccharomyces cerevisiae* (ASCA) antikorları tanı koydurmak amaçlı olmasa da tanıyı desteklemek ve Crohn-ülseratif kolit ayrımı adına kullanılabilir. ASCA, Crohn için; p-ANCA da ülseratif kolit tanısını desteklemek adına kullanılabilir (23). Fekal kalprotektin son dönemde güncel uygulamada inflamatuvar bağırsak hastalığını fonksiyonel bozukluklardan ayırmada en duyarlı non invaziv belirteçtir (24).

Crohn; klinik olarak inflamatuvar, obstrüktif-stenozan ve fistülizan penetran olarak üç tipe ayrılır. Lokalizasyon olarak da ileal, kolonik, ileokolonik ve üst gastrointestinal sistem Crohn olarak sınıflanır (25).

Radyolojik bulgulara bakıldığında Crohn hastalığında ilk olarak terminal ileum etkilenmesi nedeni ile öncelikle terminal ileit bulguları gözlenir. Floroskopik olarak incelendiğinde (baryumlu pasaj grafisi, konvansiyonel enteroklizis, baryumlu kolon grafileri) mukozal ülserler, uzunlamasına fissürler, sinüs traktları ve fistüller izlenir. İlerlemiş uzunlamasına ve çevresel yerleşimli fissürler ve ülserler mukozada kaldırım taşı manzarası oluşturur. Fibrotik ve yağlı mezenterik proliferasyona sekonder bağırsak ansları birbirinden ayrılır. Foldlarda ödeme sekonder kalınlaşma olur. Psödodivertikül ve psödosakkülasyon (ülser lokalizasyonunda kontraksiyon ve karşı tarafta balonlaşma), ileri derecede daralmaya bağlı ip işareti görülebilir. Ultrasonda bağırsak duvar kalınlaşması (>3 mm), intraabdominal serbest sıvı, fistül, apse görülebilir. Kesitsel görüntülemeye genelde BT ilk başvuru olan yöntemdir. Duvar kalınlaşması, duvar kontrastlanması, vaza rektaların belirginleşmesi ile tarak işareti, perienterik yağ dokuda çizgilenme, mezenterde yağ ve fibröz doku artışına sekonder bağırsakların ayrı yerleşmesi, striktürler, fistüller, apse formasyonları, mezenterik lenfadenopatiler, prestenotik genişlemeler, skip lezyonlar, kronik dönemde izlenen “fat halo işareti” (submukozal yağ depozisyonu) BT ve BT enterografi (BTE) ile gösterilebilir (26).

Crohn Hastalığı MRE Bulguları:

Hastalığın sınıfına göre (inflatuar-nonpenetran, nonstenotik, penetran, fibrostenotik hastalık) MRE bulgularında farklılık görülür.

İnflatuar tipte; MRE’de bağırsak duvar kalınlaşması, mukozal düzensizlik ve duvar intensite değişiklikleri en sık görüntüleme bulgularıdır. Bağırsak duvar kalınlığı normalde 1-3 mm’dir. 3-5 mm arası hafif, 5-7 mm orta ve >7 mm belirgin duvar kalınlaşması olarak genelde kabul edilir. T1 ağırlıklı (T1A) postkontrast ve T2 ağırlıklı görüntüler (T2AG) ölçüm için tercih edilir. İnflame duvar T2AG’de hiperintens izlenir ve gadolinyum enjeksiyonu sonrası T1AG’de kontrastlandığı görülür. Artmış vasküler permeabilite ve anjiyogeneze sekonder hem aktif inflamuar lezyonlarda hem de fibrostenotik lezyonlarda kontrastlanma izlenir. Tabakalı kontrastlanma paterni yani mukoza ve serozanın kontrastlanması ile hiperintens izlenmesi ve muskuler tabakanın hipointens izlenmesi birçok çalışmada akut bağırsak inflamasyonunda (genelde ileri hastalıkta) görüldüğü şeklinde belirtile de fibrostenotik hastalıkta da bu tarz kontrastlanma izlenir. Bu durumda ortadaki kontrastlanmayan kısımda yağ, ödem, fibröz doku olabilir. Ancak güçlü bir mukozal kontrastlanmanın aktif inflamasyon ile ilişkili olduğu söylenebilir. T2A yağ baskılı görüntüler duvardaki ödemi göstermede kullanılır ve ödem varlığı aktif hastalığı düşündürür. Kalın ancak T2AG’de sinyal artışı olmayan segment daha çok fibrotik hastalık lehinedir. Psoas kası sinyal artışı açısından referans alınabilir. Yağ baskılama teknikleri intramural ödem ve yağın ayırımında kullanılır. İyi bir lüminal distansiyonu olan tetkikte belirgin ülserler görülebilir. Çok sayıda ülserle bağlı kaldırım taşı görünümü oluşabilir (27,28). Crohn hastalığında MRE’de aktif inflamasyonu gösteren bulgular belirgin kontrast tutulumunun eşlik ettiği bağırsak duvar kalınlaşması, T2AG’de ödematöz sinyal artışı, DAG’de bağırsak duvarında kısıtlılık bulgusu, perikolik, perienterik hipervaskülarite, büyümüş lenf nodları ve flegmon ya da apse gibi komplikasyonlar olarak özetlenebilir (26,29).

Stenotik hastalıkta stenoze segmentte duvar kalınlaşması ve kontrastlanma izlenir. Stenoze segmente komşu ansta prestenotik dilatasyon mevcuttur. Stenozun nedeni aktif inflamasyon mu yoksa fibrostenotik mi olduğu tedavi planında büyük önem taşımaktadır. İnflamasyon antiinflamuar tedavi ile takip edilirken,

fibrostenotik hastalıkta cerrahi ihtiyacı olmaktadır (27). Submukozal alandaki fibrotik değişiklikler T1A ve T2A serilerde hipointens izlenir (5).

Penetran hastalıkta izlenen fistül ve apse formasyonları MRE ile saptanabilmektedir. Enteroenterik fistül bağırsak ansları arasında kontrastlanan trakt şeklinde görülür. “Yıldız işareti” multipl fistüllerle birbirine bağlanmış inflame, konglomere bağırsak anslarının görüntüsüne denir. Enterovajinal ve enterovezikal fistüllerin tanısında normalde gaz izlenmeyen bu organlarda gaz izlenmesi tanıya yardımcı olabilir. Enkapsüle, duvarı kontrastlanan, içerisinde hava izlenebilen apse formasyonları da MRE’de görüntülenir (27).

MRE’de mezenter değişiklikleri de görüntülenir. Vasküler belirginleşme (tarak işareti) etkilenen bağırsak uzun aksına perpendiküler uzanan vaza rektalar için kullanılır ve genelde aktif hastalıkta izlenir. Kontrastlı T1AG’de yüksek sinyalli, T2AG ve FIESTA sekansında mezenterik yağ içerisinde düşük sinyalli olarak izlenirler. İnflame ansları çevreleyen mezenterik yağ dokuda hipertrofik değişiklikler izlenebilir (creeping fat işareti). Aktif hastalıkta büyümüş, ödemli ve yoğun kontrastlanan mezenterik lenfadenopatiler izlenir. İBH olanlarda tromboembolik olaylara yatkınlık olur. Mezenterik venlerdeki tromboz da MRE görüntülerine bakarken akılda tutulmalıdır (27).

Başlangıç Crohn hastalığında inflamasyon bulguları olan duvar kalınlaşması ve kontrastlanmada artış henüz lüminal daralma olmadan izlenir. İnflamasyon ilerledikçe intramural T2 sinyalinde artış, bağırsak duvarında difüzyon kısıtlanması ve ülser formasyonu ile zamanla eşlik eden lüminal daralma izlenir. Tedavi sonrası izlemlerde görüntüleme tamamen normale dönebilir (tam rezolüsyon). Kısmi yanıtta ise inflamasyon şiddetinde görüntüleme bulgularında azalma ya da inflame segmentin uzunluğunda azalma, yamasal tutulumlar şeklinde izlenebilir. Ya da inflamasyon geride rezidü bulgular bırakarak rezolüsyon gösterir. Bu durumda bağırsak duvarı içinde asimetrik yağ depozitleri, rezidü psödosakkülasyon ya da lüminal daralma ve diğer aktiflik bulguları (T2A sinyal artışı, kontrastlanma artışı, ya da kısıtlı difüzyon) olmadan hafif duvar kalınlaşması izlenebilir. Yalnızca sekel değişikliklerin izlendiği, aktif inflamasyon bulgusu izlenmediği takdirde, aktif inflamasyon bulgusu izlenmeyen Crohn hastalığı şeklinde tanımlama yapmanın kronik ya da inaktif Crohn hastalığı

tanımından daha uygun olduğu söylenmektedir. Çünkü her zaman görüntüleme bulguları ile histolojik, endoskopik ve klinik bulgular örtüşmeyebilir (30).

MRE’de izlenen bulguların skorlandığı, hastalık takibinde ve tedavi yanıtında kullanılabilen çeşitli MR skorlama sistemleri bulunmaktadır (31,32). Bunlardan biri MaRIA (Magnetic resonance index of activity) hastalık aktivite skorlamasıdır:

Sadeleştirilmiş (segmental) MaRIA skorlaması = $[1.5 \times \text{duvar kalınlığı (mm)}] + [0.02 \times \text{RCE}] + [5 \times \text{ödem}] + [10 \times \text{ülserler}]$

Modifiye MaRIA skorlaması = $[1.5 \times \text{duvar kalınlığı (mm)}] + [0.02 \times \text{RCE}] + [5 \times \text{ödem}] + [10 \times \text{DAG grade}]$

6 segmente (distal ileum, çıkan, inen, transvers, sigmoid kolon ve rektuma) bakılır ve global MaRIA skoru verilir. Bu skorlama endoskopik skorlamalar ile anlamlı ve yüksek korelasyon göstermektedir (31,32).

İnflame segmentte difüzyonda artmış sinyal ve düşük ADC değerlerinin keşfi ile ADC değerlerinin kullanıldığı Clermont skorlaması gündeme gelmiştir. Ölçümde yalnızca ileuma bakılır. MaRIA skorlaması ile yüksek korelasyon göstermektedir (32).

Clermont skorlaması = $[-1.321 \times \text{ADC (mm}^2/\text{sn)} + 1.646 \times \text{duvar kalınlaşması (mm)} + 8.306 \times \text{ülserler} + 5.613 \times \text{ödem} + 5.039]$

CDMI (Crohn’s disease MRI index) ve MEGS (The magnetic resonance enterography global score) skorlamaları ise hastalık yükünü belirlemek adına oluşturulmuş skorlamalardır. İki skorlamada da mural T2AG sinyali önem taşır (32).

CDMI skorlaması = $(1.79 + 1.34 \times \text{mural kalınlık} + 0.94 \times \text{mural T2 skoru})$

MEGS skorlamasında ise mural kalınlık, mural T2 sinyali, perimural T2 sinyali, T1 kontrastlanma, kontrastlanma paterni, haustra kaybı, etkilenen segment uzunluğu, ek bulgular (lenf nodu, tarak işareti, apse, fistül) parametrelerinin her biri skorlanır ve total skor elde edilir. Bu total skor; ‘her bir segment (jejunum, ileum, terminal ileum, çekum, inen, transvers, çıkan, sigmoid, rektum) x skoru + ek bulgu skorları’ şeklinde hesaplanır.

CDMI referans standart olarak patolojiyi, MEGS skorlaması ise fekal kalprotektin, CRP ve Harvey-Bradshaw indeksini (klinik Crohn skorlama) almaktadır (32).

Lemann indeksi (Lİ) diğerlerinden farklı olup hastalığın yayılımı ve mukozal inflamasyondan ziyade yapısal hasarla ilgilendir. Yani hastalık aktivite skorlaması

değil, hasar skorlamasıdır. Gastrointestinal trakt dörde bölünür. Üst (özefagus, mide, duodenum), ince bağırsaklar (her segment 20 cm), kolon (çekum, inen, transvers, çıkan, sigmoid, rektum) ve anüs olarak alınır. Her bir segment cerrahi girişim, striktürlü lezyonlar ve penetran lezyonlar (endoskopi, kolonoskopi, BT ya da MR ile tanımlanmış) için 0-3 arası skorlanır ve veriler Lİ skor çalışma grubu tarafından sağlanan Microsoft Excel programı tabanlı hesaplayıcı ile hesaplanır (32).

MR skorlamaları dışında Crohn hastalığında endoskopik skorlamalar da kullanılır. En sık kullanılanlar CDEIS (Crohn's Disease Endoscopic Index of Severity) ve SES-CD (Simple Endoscopic Score for Crohn's Disease)'dir. Ülserler, stenoz ve hastalığın dağılımı açısından terminal ileum, sağ kolon, transvers kolon, sol kolon ve sigmoid ve rektum skorlanır (33). Klinik skorlamaların da en sık kullanılanı CDAI (Crohn disease activity index) olup dışkılama sayısı, genel iyilik hali, karın ağrısı şiddeti, komplikasyon varlığı, ishal nedenli ilaç kullanımı, abdominal kitle varlığı ve hematokrit değerlerinin kullanıldığı bir skorlamadır. Yukarıda bahsi geçen skorlamalar hastalığın prognozu ve tedavi planı açısından kullanılmaktadır.

Crohn hastalığının medikal tedavisinde 5-ASA, sistemik steroidler, immünomodülatör ilaçlar (azotioprin, metotreksat, siklosporin), TNF alfa antagonistleri (infliksimab, adalimumab) ve monoklonal antikolar olan vedolizumab, natalizumab kullanılmaktadır. Karmaşık veya perkütan işlemlerle yanıt alınamayan fistül-apse olgularında, striktür, masif kanama ya da kanser olgularında cerrahi tedavi gerekir. Striktüroplasti, fistül kapatılması ve nihai olarak rezeksiyon, yapılan cerrahi işlemlerdendir (34,35).

2.3. Ülseratif Kolit

Bir diğer inflamatuvar bağırsak hastalığı olan ülseratif kolit ağırlıklı olarak kolon tutulumu ile giden ama Crohn hastalığı gibi ekstraintestinal bulguları da olan etyolojisi bilinmeyen kronik bir hastalıktır. Genelde tanı anında hasta yaşı 15-40'tır. Semptomlar Crohn ile benzerlik gösterir. Ülseratif kolit bağırsak duvarında mukoza ve submukoza tutulumu ile gider. Tanıda genelde kolonoskopi kullanılır.

Hastalık yönetimi açısından Crohn-ülseratif kolit ayrımı önemlidir. Crohn'da daha çok terminal ileum ve çekum tutulurken rektum görece korunmuştur. Atlamalı,

transmural tutulum görülür. Perianal tutulum, apse fistül gibi komplikasyonlar Crohn'da görülür. Ülseratif kolitte ise kolonik mukoza devamlı şekilde tutulur ve rektal tutulum %95'tir. İnce bağırsak tutulumu ancak tüm kolon tutulup inflamatuvar değişikliklerin terminal ileuma uzanması şeklinde olabilir (backwash ileitis) (36).

Radyolojik değerlendirmede baryumlu grafiler, BT ve MRG tetkikleri kullanılır. Düz grafi ve baryumlu grafilerde görülen parmak izi 'thumb-printing' işareti kalınlaşmış haustraların düz konturlu hava ile dolu kolon lümenine uzanım gösteren, çok sayıda yumuşak doku dansiteleri olarak görülmesini kasteder. Yine baryumlu grafilerde düğme şeklinde ülserler izlenir (36,37).

İleri hastalıkta bu ülserler birleşir ve arada kalan sağlam doku psödopolip görüntüsü oluşturur. BT'de de izlenebilen bu bulgular dışında BT'de ödeme sekonder hedef 'target' işareti görülür. Zamanla derinleşen ülserler nedeni ile kas tabakası hasarlanır ve kolonik dilatasyon, haustra kaybı oluşur. Nadir bir fatal komplikasyon olarak non-obstrüktif kolon dilatasyonu olan kolonda 6 cm'nin üzerine çıkan dilatasyon (toksik megakolon) ortaya çıkabilir. Baryumlu grafilerde tanımlanan haustrasyon kaybı nedeni kurşun boru manzarası oluşabilir. Kronik hastalıkta submukozal yağ depozisyonuna sekonder 'fat halo' işareti gelişebilir. Perikolonik yağ miktarı da artıp presakral mesafede artış olabilir (36–38). Yukarıda tanımlanan bulgular MRG tetkikinde de izlenebilir.

2.4. İnce Bağırsağın İnceleme Yöntemleri

2.4.1. Konvansiyonel Tetkikler

2.4.1.1. Direkt Batın Grafisi

Hastaya herhangi bir kontrast madde uygulanmadan direkt çekim yapılır. Normalde karın grafisi yatar pozisyonda anteroposterior olarak elde edilir. Yatar pozisyonda bağırsaklara ait gaz dağılımı ve ansların genişliği saptanabilir. Ayakta yapılan çekimler ise ileus ve perforasyon değerlendirmesi açısından faydalıdır (39).

2.4.1.2. İnce Bağırsak Pasaj Grafisi

İnce bağırsakların yüksek rezolüsyonla görülebileceği, motilite hakkında da fikir sağlayabilen floroskopik bir tekniktir. Tek kontrastlı bir çalışma olup oral kontrast olarak genellikle baryum kullanılır.

İnce bağırsak pasaj grafisi genellikle üst gastrointestinal incelemenin devamı şeklinde yapılır. İnce barsağın takip (follow-through) incelemesi olarak da bilinir. 6 saat açlık gerektirir. Oral yolla aralıklarla 500 ml baryum solüsyonu verilir ve kesintisiz olarak tüm ince bağırsak lümenini doldurması yoluyla gerçekleştirilir.

Opak madde çekuma genellikle 1,5-2 saatte ulaşır. Bu süre 20 dakika-4 saat arasında değişebilir. Hasta pron ve sağ lateral dekübit pozisyonda yatırılır. Pasaj hızına göre değişkenlik göstererek 15-45 dakika aralıklarla grafiler elde edilir. Gerekli durumlarda floroskopi yapılarak, baskılı spot grafiler ve değişik pozisyonlarda görüntüler alınır. Çift kontrast pasaj grafilerinde baryumun ileoçekal valve ulaşması ile hastaya oral yoldan efervesan granül verilir. Hasta sol lateral dekübit pozisyona getirilir ve gazın ince bağırsaklara geçişi sağlanarak kompresyonlu çift kontrast pasaj grafileri alınır (39,40).

2.4.1.3. Konvansiyonel Enteroklizis

İlk kez 1970'lerin başında tek kontrast ile Seilink tarafından tanımlanan enteroklizis, Herlinger'in işleme metilselülozu da dâhil ederek çift kontrast olarak uygulamaya başlamasıyla kesitsel incelemeler yerini alana kadar ince bağırsak görüntülemeye primer yöntem olarak kullanılmıştır (41). Proksimal jejunum nazojejunal tüp ile entübe edilmekte ve kontrast madde enjekte edilmektedir. Tek kontrast, hava-kontrast ve metilsellüloz enteroklizis tipleri vardır. Tek kontrastta baryum enjekte edilir. Hava-kontrast tipte oda havası ya da CO² pompa ile baryum distal ince bağırsağa ulaştığında gönderilir. Ancak hasta için rahatsız edicidir (42). Metilsellüloz enterokliziste baryum ve metilsellüloz verilerek yapılan çift kontrast bir incelemedir. Metilsellüloz bağırsak distansiyonunu sağlar. Mideye geri kaçışta kusmayı tetikleyebilir, kolona ulaştığında diyareye sebep olabilir. İncelemenin nazogastrik tüp aracılığı ile yapılması süreyi ince bağırsak pasaj grafisine göre kısaltır

(yaklaşık 20-30 dk). Bağırsak dağılımları, mukozal yüzeylerin değerlendirilmesi, duvar kalınlıkları, bağırsak çapları, varsa darlık, dilatasyon ve fistüllerin belirlenmesinde çok önemli bilgiler verir (39). Ancak uygulayana bağımlı olması, nazojejunal kateterizasyon zorunluluğu, radyasyon maruziyeti, pozisyon verme güçlüğü ve bağırsak süperpozisyonları incelemenin dezavantajlarıdır. Ancak yüksek duyarlılık (%100) ve özgüllük (%98,3) değerleri ile ince bağırsak görüntülemeye seçkin bir yöntemdir (41).

2.4.1.4. Ultrasonografi

Kolay ulaşılabilir, non-invaziv, iyonizan radyasyon içermeyen, ucuz, güvenli ve ulaşımı kolay olan bu modalite gastrointestinal sistem görüntülenmesinde sıklıkla ilk kullanılan tetkiktir (40). İntestinal gaz ve lümen içeriği görüntü kalitesini bozsa da yeni gelişen intraluminal ya da intravenöz kontrast maddelerle görüntü kalitesi iyileştirilmeye çalışılmaktadır (43). Düşük frekanslı konveks prob (3- 3,5 MHz) ve yüksek frekanslı lineer prob (5-17 MHz) görüntüleme için kullanılabilir. Öncelikle konveks prob ile intra-abdominal gross bir patoloji olup olmadığı (çok belirgin bağırsak duvar kalınlaşması, intra-abdominal sıvı, bağırsak dilatasyonu, fistül ya da apse) araştırılır. Sonrasında lineer prob ile bağırsak duvar kalınlıkları incelenir (44).

5 tabakadan oluşan bağırsak duvarında mukoza hiperekoik, lamina propria-muskularis mukoza hipoekoik, submukoza hiperekoik, muskularis propria hipoekoik, seroza hiperekoik görünür. Bağırsak duvar kalınlaşması (ince bağırsaklar için 3-4 mm'ye kadar normal), kompresyona yanıt, haustralar, serbest sıvı, inflame yağ doku, büyümüş mezenterik lenf nodları (>10 mm), lümende daralma ya da genişleme, peristaltizm ve apse-fistül değerlendirilebilir (45).

2.4.2. İnce Bağırsak Görüntülemeye Yeni Endoskopik Yöntemler

Üst gastrointestinal sistem endoskopi, ileokolonoskopi gibi alışılan prosedürlerin yanında çift balon enteroskopi ve kapsül endoskopi de görece yeni endoskopik tetkiklerdir (6). Klasik endoskopik tetkikler ile proksimal jejunum-distal ileum arası anların değerlendirilmesi mümkün olmadığından aradaki segmentleri

görüntülemeye yönelik endoskopik tetkik ihtiyacı doğmuştur. 2001 yılında Food and Drug Administration (FDA) onayı alan kapsül endoskop; kapsül, kapsülden gelen dijital görüntüleri toplayan alıcı, kapsül ve alıcının çalışabilmesi için enerji kaynağı, toplanan dijital görüntülerin video görüntüsü şeklinde izlenmesi için programlanmış bilgisayardan oluşur. Alıcı ve enerji kaynağını hasta üzerinde bir yelek ile taşır. Hasta tarafından yutulan kapsülün almış olduğu dijital görüntüler hasta üzerindeki özel elektrotlar ile yine hasta üzerindeki alıcıda depolanır. Daha sonra bu veriler bilgisayar ortamında video olarak izlenir (46). Kapsül bağırsakların peristaltik hareketleri ile ilerleyip defekasyon yolu ile atılır. Ekstralüminal patolojileri göstermemesi, biyopsi ve tedavi imkânlarının olmaması yöntemin kısıtlılıklarındandır. Mukozal lezyonları göstermede çok başarılıdır (47).

2001'de keşfedilen, 2003 yılından beri çift balon enteroskopi ve 2007 yılından beri tek balon enteroskopi olarak kullanıma giren yöntemde hem anal hem de oral yol ile ince bağırsağın daha derin kesimlerine ilerletilerek tüm ince bağırsağın hem endoskopik olarak gözlenmesine hem de tedavisine olanak sağlar. Kapsül endoskopiye kıyasla daha invaziv bir yöntemdir (48).

2.4.3. Kesitsel Görüntüleme Yöntemleri

2.4.3.1. Bilgisayarlı Tomografi

İnce bağırsağın BT incelemesinde teknik gelişmeler sayesinde gelişme kaydedilmiştir. İzotropik veri sağlayan multidedektör tomografiler (MDBT), oral kontrastlar ve ince bağırsak distansiyonu sağlayan teknikler ve iş istasyonunda multiplanar ve 3D incelemeler; patolojileri tanımda kolaylık sağlamaktadır. MDBT, bağırsak distansiyonu sağlayan nötral oral kontrastlar ve multiplanar ince kesit veriler birleştiğinde BT enterografi tetkiki ortaya çıkmaktadır (49).

Gastrointestinal sistem kanaması, Crohn hastalığı tanı, aktivitesi ve şüpheli ince bağırsak neoplazileri açısından BT enterografi fayda sağlamaktadır. Optimal değerlendirme yapabilmek için ince bağırsak distansiyonunun sağlanması önemlidir. Pozitif kontrast madde verilmek istendiğinde baryum ya da suda çözünen iyotlu bileşikler kullanılır. BT'de kullanılan oral kontrastlar negatif, nötral ve pozitif olarak

sınıflanır. Pozitif kontrast maddeler yüksek dansiteli, negatif-nötral kontrastlar düşük dansiteli görünüme yol açarlar. Laktüloz, su, yağ emulsiyonu, mukofalk, metilsellüloz, polietilen glikol (PEG), fiber laksatifler, mannitol, ultra düşük doz baryum ve sorbitol negatif veya nötral kontrast maddeler iken; baryum-sülfat veya iyot-bazlı kontrast maddelerin değişik miktarda suyla (%1-2 baryum-sülfat veya %2-3 iyot bazlı solüsyon) karıştırılması ile pozitif kontrast maddeler elde edilir (50) Pozitif kontrast maddeler bağırsak duvar değerlendirmesini zorlaştırabilmektedir bu sebeple inflamatuvar bağırsak hastalığı değerlendirmesinde negatif-nötral oral kontrast maddeler tercih edilir (51,52).

BT enterografi için 6-8 saat açlık ile bir gece öncesinden lavman kullanımı gereklidir. Çekimden önce polietilen glikol, laktuloz gibi lümen sınıvı çeken laksatifler bağırsak distansiyonunu sağlamada kullanılabilir. Çekimde düz kas gevşetici kullanmak opsiyondur. Çekim arteryel (30-35 sn) ve venöz (70-80 sn) fazlarda iki defa tüm batin olarak tekrarlanır. İnce kesit (2-3 mm) görüntüleme yapılmalıdır (53). BT enterokliziste ise konvansiyonel enteroklizis gibi skopi altında nazojejunal tüp proksimal jejunuma ilerletilir ve oral kontrast madde infüzyonu yapılır. Sonrasında spazmolitik madde verilmesi ardından hasta BT çekimine alınır (54).

2.4.3.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Rutin abdomen MRG, MR enteroklizis ve MR enterografi ince bağırsak görüntülemesinde kullanılan yöntemlerdir. Bu tetkiklerin iyonizan radyasyon içermemesi tercih sebebi olmasını sağlarken tetkikin uzun sürmesi, maliyetin fazla olması ve hareket artefaktlarının görüntüyü etkilemesi olumsuz yanlarıdır (55). Daha hızlı sekanslar, tetkik kalitesini arttırmaktadır. MR enteroklizis, BT enteroklizisteki gibi skopi eşliğinde nazojejunal tüp ile yapılır. MR enteroklizis ile MR enterografi benzer tanısal yeterliliktedir (56). Rutin abdomen MRG tetkikinde de ince bağırsak patolojileri değerlendirilebilse de MR enterografi bu ön tanı ile çekim için daha uygundur. En az 8 saat açlık ve bir gün önce bağırsak temizliği gerekmektedir (6). Bağırsak temizliği lümen içeriğinin kitle ya da polip ile karıştırılmaması açısından faydalıdır. Tercihen tetkik öncesi 5 günlük düşük lifli veya rezidülü diyet önerilir. Bu sayede lümendeki kontrast maddenin transiti hızlanır (56). Tetkik pron ve supin pozisyonunda yapılabilir. Ancak tercihen pron yatırılır. Pron pozisyon incelenecek

ansların birbirinden ayrılmasını ve distansiyonunu sağlaması açısından faydalıdır. Supin pozisyon pron yatamayan hastalarda kullanılır (8).

Kaliteli bir kesitsel ince bağırsak görüntüleme için hareket artefaktlarını olabildiğince aza indirmenin yanı sıra yeterli bağırsak distansiyonu çok önemlidir. Kollabe-kontrakte anslar yanlış yorumlamalara yol açabilir. MRG incelemede negatif, pozitif ve bifazik oral kontrast maddeler kullanılmaktadır. Negatif olanlar (ferumoksil oral süspansiyonu, oral süpermanyetik partiküller ve perfluorooctyl-bromide) T1AG ve T2AG'de hipointens izlenirler. Pozitif olanlar gadolinyum şelatları, ferröz/manganez iyonları gibi T1AG ve T2AG'de hiperintens izlenirler. Günlük rutinde en sık kullanılan bifazik olanlar ise (su, diatrizoate meglumin, mannitol, düşük doz baryum, laktuloz, manganez bileşikleri ve PEG gibi) suyu lümende tutarak distansiyon sağlarlar ve T1AG'de hipointens, T2AG'de hiperintens izlenirler. Hangi kontrast madde kullanımının ideal olduğu net olmamakla beraber su, laktuloz, düşük doz baryum sülfat, sorbitol ve metilsellüloz karışımı ile yapılan çalışma yalnızca laktuloz kullanımına göre bağırsak distansiyonunu sağlamada daha efektif bulunmuştur ve hasta tolerasyonu daha fazladır (57). Hangi oral kontrast madde verilecekse (laktuloz, PEG, mannitol gibi) yaklaşık 1300-1500 ml olarak hazırlanır. Hastaya yaklaşık 50 dakika içerisinde her 10 dakikada 300 ml olacak şekilde solüsyon içirilir. Bitince hasta çekime alınır. Yani yaklaşık hastaya oral kontrast madde verilmesini takiben 40-60 dakika içinde çekim yapılmaktadır (35).

MRG incelemesi öncesi görüntüler hareket artefaktlarına oldukça duyarlı olduğundan hastaya nefes tutma egzersizleri öğretilmelidir (6). Rutin bir MRE incelemede ince bağırsak peristaltizmini ve buna bağlı hareket artefaktlarını azaltmak ve hastanın abdominal rahatsızlık duymasını azaltmak adına kontrastlı sekanslar alınmadan intravenöz spazmolitik ajan verilmelidir (sıklıkla 20 mg antikolinergik ajan; hyoscine-N-butyl bromide, Buscopan; Boehringer Ingelheim, Eczacıbaşı, Türkiye). Peristaltizmin azaltılması kontrast sonrası fast gradient echo sekanslarında hareket artefaktlarını ve half-Fourier acquisition single-shot-turbo-spin echo (HASTE) sekanslarında akım artefaktlarını azaltmada faydalıdır (4).

Çekimde alınması gereken sekanslar yağ baskılı ve baskısız 2 boyutlu (2D) T2A aksiyel ve koronal planlar, yağ baskılı 2D T1A aksiyel-koronal planlar ile yağ baskılı T1A koronal planlardır. İntravenöz kontrast sonrası arteriyel ve portal faz

görüntüler ile istenirse geç faz görüntüler alınır. Postkontrast görüntüler inflamasyon durumunun belirlenmesi, fistül ve apse gibi komplikasyonlar ile varsa kitlelerin tespiti ile vasküler yapıların değerlendirilmesi açısından fayda sağlar (6). İki-altı kanallı phased array abdominal koille 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. Bu sekanslar görece hareket artefaktlarına duyarlıdır. Koronal-aksiyel FISP görüntüler alınıp distansiyon yeterli görülür ise single-shot half-Fourier RARE sekansı (HASTE gibi) kullanılarak T2A koronal ve aksiyel görüntüler elde olunur. Peristaltizmin yol açtığı artefaktlar fast veya turbo spin-echo sekansları ile azaltılabilir. Yağ baskılı HASTE ile duvar ve mezenterik ödem ile bağırsak duvarındaki yağ-ödem ayrımı yapılabilir. 2D/3D T1A spoiled gradient-echo sekansı alınmadan spazmolitik verilir. İlk olarak T1A yağ baskılı ultrafast gradient echo sekansı (VIBE, Siemens) alınıp i.v. 0,2 mg/kg gadolinyum bazlı kontrast 3ml/sn enjeksiyon hızında verilir. 30 ve 70. saniyelerde koronal VIBE ve 90. snde aksiyel görüntüler alınır. Postkontrast T1A görüntüler izotropik olmalıdır ($<1 \text{ mm}^3$) (58). MRG çekiminde yeterli rezolüsyonlu hızlı sekanslar ile mümkün ise paralel görüntüleme teknikleri kullanılmalıdır (59).

DAG sekansı da Crohn hastalığı görüntüleme de kullanımı genelde rutin protokole eklenmiş sekanslardandır. İnflame-normal segment ayrımında konvansiyonel sekanslar ile eş tanısıl yeterlilik göstermektedir. Bir meta-analizde kontrastlı MRE'den aktif inflamasyonu saptamada daha yüksek duyarlılık (%92,9) ve özgüllük (%91) gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmalar ile desteklendiği üzere bağırsak duvarında düşük ADC değerleri ve artmış difüzyon sinyali artmış inflamasyon ile birlikte (60,61). Artmış hücre yoğunluğu, viskozite, dilate lenfatikler ve granülom formasyonu gibi faktörler inflame segmentte difüzyon kısıtlılığı olmasının nedenlerindedir. Aktif ve kronik hastalık ayrımını yüksek doğruluk ile yapabilmesi ile DAG, Crohn hastalığı için MRE tetkikinde alınması faydalı sekanslardandır (62).

3T MR görüntüleme sistemleri giderek yaygınlaşmaktadır. Yüksek manyetik alan gücü, artmış sinyal gürültü oranı (SGO) ve artmış kontrast gürültü oranı (KGO) ile karakterize olup uzaysal ve temporal rezolüsyonun artmasını sağlar. Aynı zamanda tarama süresini de kısaltır. Bu da lezyon görüntülemenin iyileşmesi ile hareket artefaktlarının azalmasına olanak sağlar (63). Pek çok abdominal görüntüleme de (MR

anjiyografi ya da MR kolanjiyopankreatografi gibi) 3T kullanımının faydaları görülmüştür. Artmış SGO ve KGO aynı zamanda kullanılan gadolinyum dozunun azaltılmasına ve düşük doz ile yeterli görüntüleme imkânı sağlar ve bu da renal yetersizliği olan hastalarda nefrojenik sistemik fibrozis riskini azaltmada önemlidir.

3T MRG ile yapılan çalışmalarda Crohn'da endoskopik evrelemeler ile MR bulguları arasında orta-yüksek, yüksek korelasyon çıktığı görülmüştür (64).

1.5 ve 3T MRG'nin karşılaştırıldığı Fiorino ve arkadaşlarının çalışmasında Crohn'da hastalık lokasyonu ve hastalık aktivitesini belirleyen parametrelerde (duvar kalınlaşması, kontrastlanma) eşit duyarlılıkta oldukları; enteroenterik fistül ve ileal ülserlerin saptanmasında ise 3T MRG'nin 1.5T'ye üstün olduğu belirlenmiştir (64).

Dokuların T1 relaksasyonu 3T'de artmaktadır. Eğer 3T kullanımında, 1.5T ile benzer tekraralama süresi (TR) kullanılırsa bu durum yumuşak doku kontrastının azalmasına neden olur. 3T'de, 1.5T'ye benzer T1 yumuşak doku kontrastı oluşturmak için TR'ler artırılabilir. Ancak bu durumda görüntüleme süresi artar. Bu sorunun çözümlerinden biri, paralel görüntüleme tekniklerini kullanmaktır. Paralel görüntüleme teknikleri, paralel şekilde kullanılan faz dizili (phase-array) sargılar kullanarak ve k-uzayında faz-kodlama çizgileri arasındaki mesafeyi arttırarak görüntüleme süresini azaltırlar. Bu tekniğin iki büyük dezavantajı, azalmış SGO ve aliasing veya katlanma artefaktıdır. Ama 3T cihazlarda SGO'nun daha yüksek olması ile faz-dizili sargı elementlerinin daha yüksek uzaysal rezolüsyonu, bu olumsuz durumların üstesinden gelir (63).

Paralel görüntüleme MRG verilerinin edinimini hızlandıran güçlü bir yöntem olup birçok yeni MR görüntüleme uygulamasını mümkün kılmıştır. En yaygın kullanılan iki paralel görüntüleme yöntemi SENSE (Sensitivity Encoding) ve GRAPPA (Generalized Autocalibrating Partial Parallel Acquisition)'dır. Bir diğer yöntem de daha çok abdominal görüntülemede kullanılan CAIPIRINHA (Controlled Aliasing in Parallel Imaging Results in Higher Acceleration)'dır. CAIPIRINHA görüntü çözünürlüğünü, kapsamını veya kontrastı etkilemeden nefes tutmalarını önemli ölçüde azaltan bir veri toplama tekniğidir (65). Tek bir kısa nefes tutmada 3D T1-VIBE [SPAIR (Spectral Attenuated Inversion Recovery) ve spektral Fat Sat'e izin verir] veya 3D DIXON (dört kontrast: fazda, karşıt fazda, yağda ve suda) görüntü alınabilir. K-alanı noktalarını daha homojen bir şekilde dağıtmak için özel örnekleme

modeli ve veri kümelerinin yeniden yapılandırılması için geliştirilmiş algoritma, tekniğin özellikleri arasındadır. Tek nefes tutma ile 3D T1 görüntüler alma, yüksek SGO ile yüksek uzaysal rezolüsyon sunma, yüksek PAT (parallel acquisition techniques) faktörleri ile yüksek görüntü kalitesi, nefes tutma ve tetkik süresini kısaltması CAIPIRINHA tekniğinin avantajlarıdır (66,67).

DIXON metodu; kimyasal şift tabanlı bir MRG sekansı olup uniform bir yağ baskılama için kullanılır. Diğer tekniklere göre artefaktlardan daha az etkilenmesi; çeşitli sekanslar ile kombinasyon yapılabilmesi (spin-echo, gradient-echo, and steady-state free procession sekansları); T1A, T2A ya da proton dansite ile kombine kullanılabilmesi, tek kazanım (acquisition) ile yağ baskılı ve baskısız görüntüler sağlanması ve sadece mikroskobik yağ varlığını değil yağ miktarını da ölçebilmesi ile giderek popülerite kazanmıştır. Bu metod, birisi in-phase konumunda, diğeri yağ ve su için 180 derecede out-of-phase konumunda iki faz-duyarlı imaj elde edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu iki imaj kullanılarak grafide yağ dokusuna veya suya ait sinyal silinebilmektedir. DIXON tekniği, su ve yağ moleküllerinin farklı oranlarda presesyonuna dayanır. Bu nedenle zamanla eş fazlı ya da karşıt fazlı olma arasında değişeceklerdir. Hem eş fazlı hem de karşıt fazlı görüntülerin eşzamanlı olarak elde edilmesi, görüntülerin matematiksel olarak iki şekilde birleştirilmesine izin verir ve bu da toplam 4 sekansla sonuçlanır. Aynı faz (in-phase), karşıt faz (out-of-phase), sadece yağ (fat only), sadece su (water only) olmak üzere 4 ayrı imaj serisi tek bir nefes tutmada elde olunan veriden hesaplamalar yapılarak elde edilebilir (68).

MRE tetkikinin dezavantaj olabilecek yönleri ve zorlukları açısından bakıldığında; uzun tetkik süresi (20-45 dk), nefes tutmalı sekanslardaki hasta uyum zorlukları, hareket artefaktları, erken veya mukozal hastalığı yeteri kadar gösterememesi, bağırsak distansiyonunu sağlamadaki güçlükler ile proksimal ince bağırsağın suboptimal distansiyonu sayılabilir (55).

Enterografi görüntüleri değerlendirilirken temelde bakılanlar plikaların dağılımı- morfolojik görünümü, bağırsak lümen çapları (normali <3 cm) , intraluminal kitle varlığı, duvar kalınlıkları (normali <3 mm) , duvar kontrastlanması, mural kitle varlığı, mukozal kontur hiperemisi-irregülaritesi, halo-target işareti, fibrostenoz-

perforasyon varlığı, mezenterik değişiklikler (lenfadenomegali, fistül, apse, kitle, vasküler belirginleşme) ve eşlik eden ekstraintestinal patolojiler tanımlanmalıdır (6).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hastalar ve Çalışma Protokolü

Ocak 2015-Nisan 2019 tarihleri arasındaki 4 yıllık süreçte Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi gastroenteroloji kliniğine ince bağırsak hastalığı takip ve şüphesi ile başvuran ve MRE tetkiki yapılmış hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmamız Bilkent Şehir Hastanesi Etik Kurulu'nca değerlendirilmiş ve etik kurul onayı alınmıştır (02/07/2020 tarihli 858 numaralı çalışmaya ait E1-20-858 sayılı kurul kararı).

DIXON tekniği ve CAIPIRINHA adlı paralel görüntüleme metoduyla elde olunan görüntüler dâhil olan 230 MRE çekimi retrospektif olarak incelenmiş ve klinik bilgilerine ulaşılabilen 85 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

- DIXON tekniği ve CAIPIRINHA adlı paralel görüntüleme metoduyla elde olunan MRE çekimi olan hastalar.
- Klinik bilgileri, ileokolonoskopi ve patoloji sonuçları hastanemiz sisteminde mevcut olanlar.

Çalışma dışlama kriterleri:

- Hasta bilgilerine ulaşılamayanlar.
- Çekimi tamamlanamamış veya yetersiz olanlar.
- Artefaktlara sekonder değerlendirmeye yeteri kadar elverişli MRE'si olmayanlar.

3.2. MRE Protokolü

Tüm hastalar çekimden bir gece önce ve çekim sabahı 50 ml laksatif diet solüsyonu (X-M diyet solüsyonu, Yenişehir laboratuvarı, Ankara, Türkiye) kullanmıştır. Hastalar bağırsak temizliği amacıyla çekimden 12 saat öncesinden itibaren katı yiyecek tüketmemiş; sıvı tüketmişlerdir. Optimal bir inceleme için oral

kontrast madde karışımının tamamının içilmesinin ve homojen dağılımın sağlanabilmesi için de yaklaşık 50 dakika içinde her 10 dakikada 300 ml (bir bardak) oral kontrast maddenin 1500 ml'ye tamamlanacak şekilde içilmesi gerektiği anlatılmıştır. Oral kontrast madde olarak daha önce literatürde sunduğumuz metot kullanılmıştır (57).

Hasta oral kontrast madde karışımını içtikten yaklaşık 5 dakika sonra MR çekimine alınmıştır. Bağırsak motilitesini azaltmak için 20 mg hyoscine-N-butyl bromide (Buscopan, Boehringer Eczacibasi, Turkey) ve intravenöz MR kontrastı olarak da 15-20 ml Dotarem (Guerbet, Fransa) intravenöz yoldan uygulanmıştır. Tüm MRE çekimleri için aynı 3T MR ünitesi (Magnetom Skyra, Siemens Healthcare, Germany) kullanılmıştır. MRE çekim protokolü aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan 3 Tesla MRE protokolü.

Sekanslar/ Parametreler	T2- HASTE- FS	T2- HASTE	3D-VIBE- CAIPI- DIXON	T1-VIBE	DWI
TR/TE (ms)	1000/99	1000/99	4.21/1.34-2.57	4/1.74	4100/54
Kesit kalınlığı (mm)	5	5	1.5	2.2	5.5
FOV* (mm ²)	400	400	450	400	380
Acquisition time (sec.)	38	38	11	13x4	115
NEX	1	1	1	1	5
Kesit sayısı	26	26	88	64	24
Flip angle (°)	139	139	9	9	-
Görüntüleme planı	Aksiyel+ koronal	Koronal	Koronal	Koronal	Aksiyel
Distance factor (%)	10	10	-	-	20
PAT factor	3	3	3	3	3
PAT mode	GRAPPA	GRAPPA	CAIPIRINHA	GRAPPA	GRAPPA
Voxel boyutu (mm ³)	1.25x1.25 x5	1.25x1.25 x5	1.4x1.4x1.4	1.25x1.25 x 2.2	1.42x1.42 x 5.5
Yağ baskılama	+	-	+	+	+
Base resolution	320	320	320	320	134
Matrix	270x320	270x320	208x320	203x320	108x134

Kısaltmalar: TR/TE: Time Repetition/Time Echo; NEX: number of excitations; FOV: field of view; PAT: parallel acquisition technique; GRAPPA: generalized auto calibrating partially parallel acquisitions; CAIPIRINHA: controlled aliasing in parallel imaging results in higher acceleration

3.3. Verilerin Analizi

Tüm hastalar rastgele bir şekilde çalışma tablosunda listelenmiştir. MRE görüntüleri 2 radyolog tarafından PACS (picture archiving and communications system) sistemi kullanılarak değerlendirildi. Değerlendiricilerin, hasta hikâyesi ve laboratuvar bulguları hakkında bilgisi yoktu fakat çalışmanın amacını veya hedefini bilmekteydi.

Tutulan segmentler ileoçekal valv (İÇV), terminal ileum (İÇV'den itibaren 20 cm'lik kısım), diğer ileal segmentler (terminal ileum dışında kalan distal-orta ileum), çekum, transvers kolon, inen kolon, sigmoid, rezeksiyon operasyonu geçirmiş olan hastalarda neoterminal ileum, apendiks, tüm kolon olarak değerlendirilmiştir. Hasta tanıları-çekim endikasyonları; Crohn hastalığı (CH), inflamatuvar bağırsak hastalığı (İBH) şüphesi, indetermine kolit (İK) ve Behçet hastalığı + Sistemik Lupus Eritematozus (BH+SLE) idi.

Tüm hastalar için etkilenen segment uzunluğu ve en kalın yerinde duvar kalınlığı ölçülmüştür. Duvar kalınlığı yağ baskılı T2A görüntülerde ölçülmüştür. Yine yağ baskılı T2A görüntülerde ödeme sekonder sinyal artışı varlığı; var, yok ve şüpheli olarak gruplandırılmıştır. İntramural yağ varlığı açısından kontrast öncesi ve sonrası alınan DIXON-FAT görüntüler yağ varlığı açısından var, yok ve şüpheli olarak gruplandırılmıştır. Yine aynı sekanslarda yağ olan segment uzunlukları kaydedilmiştir. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası alınan 3D-VIBE ve 3D-DIXON-WATER görüntüler de değerlendirilmiştir. Tüm imajlardaki değerlendirmeler sonrası hastalar; normal (N), aktif inflamasyon (Aİ), kronik zeminde aktif inflamasyon (KZAİ), kronik inflamasyon (Kİ) olarak sınıflandırılmıştır.

DAG b800 sn/mm² görüntüleme; inflamasyonun en belirgin olduğu segment genellikle de ileoçekal valv ve terminal ileum düzeyinde duvarda difüzyon kısıtlılığı ile uyumlu sinyal artışı olup olmadığı yine var, yok ve şüpheli olarak skorlanmıştır. ADC haritalamada ise bu alanda 20-25 mm² lik ROI (region of interest) ile ölçümler yapılmıştır. Yine DAG'de saptanabilen lenf nodlarının boyut ve sayısı incelenmiştir. Lenf nodu sayarken DAG'de izlenen tüm lenf nodları dâhil edilmiştir. Boyut ölçümünde ise kısa aksı en büyük olan lenf nodunun boyutu dâhil edilmiştir. Ek bulgu olarak komplikasyon açısından fistül ve apse varlığı sınıflandırılmıştır. Destekleyici bulgu olarak da aktif inflamasyon göstergesi olarak değerlendirilen vasküler belirginleşme (tarak işareti) var veya yok şeklinde sınıflandırılmıştır.

MRE'de; duvar kalınlaşmasına (>3mm) eşlik eden ödem (yağ baskılı T2AG'de hiperintens sinyal değişikliği) ve belirgin kontrast tutulumu olması ile aynı segmentte duvarda difüzyon kısıtlanması da olması aktif hastalık bulgusu olarak değerlendirilmiştir. Aktif inflamasyon bulgularına eşlik eden intramural yağ (DIXON-FAT sekanslardaki intramural hiperintensite) ve fibrotik değişiklikler (inflammation)

segmentte T1AG ve T2AG’de intramural hipointensite) izlenen hastalar kronik zeminde aktif inflamasyon olarak sınıflandırıldı. Aktif inflamasyon bulgularının eşlik etmediği, tutulmuş segmentte ödem ve difüzyon kısıtlılığı bulunmayan, hafif duvar kalınlaşması ve hafif kontrast tutulumu ile intramural yağ ve fibrotik değişiklikler izlenen vakalar da kronik inflamasyon olarak değerlendirilmiştir. MRE’de herhangi bir anormallik saptanmayan ve semptomları müphem olan 9 hasta ise normal olarak kabul edilmiştir.

Çalışmamıza dâhil edilen olgular içerisinde; herhangi bir zamanda ileokolonoskopi yapılmış olan 64 hasta mevcut idi. Çalışmamıza bunlardan MRE ile arasında en fazla 180 gün olan 43 hastayı dâhil ettik. İleokolonoskopide ödem, hiperemi, mukozal zedelenme, erozyon, ülser bulguları aktif hastalık olarak değerlendirildi. Daha önceki kolonoskopi veya MRE’lerinde patoloji olup hastalığı bilinen takipli hastalarda dâhil ettiğimiz kolonoskopide patoloji olmayan hastalar inaktif olarak sınıflandırıldı. Bilinen hastalığı olmayan, daha önceden MRE ya da kolonoskopide saptanan patolojisi olmayan ve ilk kez kolonoskopi yapılmış ve normal değerlendirilmiş hastaların ileokolonoskopilerini de normal olarak sınıflandırdık.

Patoloji sonucu olan 44 hastanın (43 tanesi ileokolonoskopik biyopsi ile, 1 tanesi post-operatif patoloji sonuçları) normal, aktif, mikst (akut ve kronik inflamasyon bulguları olanlar) ve kronik olarak gruplandırılmıştır. Bahsi geçen 1 hasta MRE çekiminden 60 gün sonra rezeksiyon operasyonu olmuş olup buradaki patoloji sonucu kullanılmıştır. Aktif ve kronik inflamasyon belirteçlerinin patoloji raporlarında birlikte tanımlandığı durumlar mikst inflamasyon kategorisine dâhil edildi.

Hastalık yaşını belirlemek için hastaların tanı aldıkları tarih ile MRE çekimi arasındaki süre gün olarak hesaplanmıştır.

Hastaların ek hastalıklarına bakıldığında ankilozan spondilit (AS), Ailevi Akdeniz Ateşi (FMF)+AS, dermatomyozit olarak sınıflandırma yapılmıştır.

Çalışmada kullandığımız skora ve parametreler aşağıda tablo olarak verilmiştir:

Tablo 3.2: Çalışmada kullandığımız parametre ve skorlamalar.

Cinsiyet	Erkek (E)		Kadın (K)	
Yaş				
Klinik Bilgi	Yok (0)		Var (1)	
6 ay içinde ileokolonoskopi varlığı	Yok (0)		Var (1)	
Patoloji sonucu	Yok (0)		Var (1)	
Tanı-çekim endikasyonu	CH (1)	İBH şüphesi (2)	İK (3)	BH+SLE (4)
Kolonoskopi sonucu	Normal (1)		Aktif (2)	İnaktif (3)
Patoloji sonucu	Normal (0)	Aktif (1)	Mikst (2)	Kronik (3)
Etkilenen segment	İÇV, Tİ, Dİ, Oİ, Ç, Ap, TK, İK, S, ÇK, K, NeoTİ			
Kontrast öncesi ve sonrası DIXON-FAT'te yağ içeren segment varlığı	Yok (0)		Şüpheli (1)	Var (2)
Kontrast öncesi ve sonrası DIXON-FAT'te yağ içeren segment	İÇV, Tİ, Dİ, Oİ, TK, İK, Ç			
Kontrast öncesi ve sonrası DIXON-FAT'te yağ içeren segment uzunluğu (mm)				
T2A'da ödem	Yok (0)		Şüpheli (1)	Var (2)
DAG'de duvarda kısıtlanmış difüzyon	Yok (0)		Şüpheli (1)	Var (2)
ADC değeri ($10^{-6} \text{ mm}^2/\text{sn}$)				
DAG'de saptanan lenf nodu sayısı				
DAG'de izlenen en büyük lenf nodunun çapı (mm)				
Ek bulgu (komplikasyon)	Yok (0)		Fistül (1)	Apse (2)
Destekleyici (Vasküler belirginleşme)	Yok (0)		Var (1)	
Ek Hastalık	Yok (0)	AS (1)	FMF+AS (2)	Dermatomiyozit (3)

Kısaltmalar: İÇV: İleoçekal valv, Tİ: Terminal ileum, Dİ: Distal İleum, Oİ: Orta İleum, TK: Transvers Kolon, İK: İnen Kolon, Ç: Çekum, Ap: Apendiks, S: Sigmoid kolon, K: Tüm kolon, NeoTİ: Neoterminal ileum, DAG: Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme, LAM: Lenfadenomegali, CH: Crohn Hastalığı, İBH: İnflamatuvar Bağırsak Hastalığı, İK: İndetermine Kolit, BH+SLE: Behçet Hastalığı+ Sistemik Lupus Eritematozus, AS: Ankilozan Spondilit, FMF: Ailevi Akdeniz Ateşi.

3.4. İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0 Armonk, NY:IBM Corp.) programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde ile verilmiştir. Ölçüm verileri normal dağılıma uygunluk açısından Kolmogorov-Smirnov testi ve histogram ile değerlendirilmiştir ve ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerleri ile sunulmuştur.

İstatistiksel değerlendirmede sayım yani niteliksel (qualitative) verileri karşılaştırmak için Pearson ki-kare testi, ölçüm yani nicelik (quantitative) verileri karşılaştırmak için ikili gruplarda Mann Whitney u testi, üçlü gruplarda Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Korelasyonları incelemek için Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. r korelasyon katsayısı -1 ve $+1$ arasında değişmektedir. $+1$ total pozitif uyumu, 0 uyum olmadığını, -1 total negatif uyumu göstermektedir. Kategoriler arasındaki anlamlılığı detaylandırmak ve aradaki ilişkinin hangi gruplar arasından kaynaklandığını bulmak için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır.

İki görüş arasındaki tutarlılık Cohen'in Kappa testi ile incelenmiştir. κ katsayısı, normal olarak 0 ve 1 arasındadır. 0 :şans eseri olan bir uzlaşmayı gösterirken, 1 :mükemmel uyumluluğu göstermektedir. κ değeri klinik çerçeve içerisinde yorumlanmalıdır. Bununla birlikte κ 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. Tip I hata düzeyi (p değeri, istatistiksel olarak anlamlılık değeri) $0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya 85 hasta dâhil edilmiştir. Hastaların %57,6'sı erkek, %42,4'ü kadındır (**Tablo 4.1**). Hastaların yaş ortalaması $40,62 \pm 13,15$, yaş ortancası 39'dur (min:12,00, max:71,00) (**Tablo 4.2**).

Tablo 4.1: Katılımcıların cinsiyet dağılımı.

	n	%
Erkek	49	57,6
Kadın	36	42,4
TOPLAM	85	100,0

Tablo 4.2: Katılımcıların yaş dağılımı.

Yaş			
Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	Min-Max
40,62	13,15	39,00	12,00-71,00

Patoloji sonucu ile MRE çekimi arasında 6 aydan daha kısa süre olan 44 hastanın patoloji sonuçlarına bakıldığında; hastaların %52,3'ü mikst, %31,8'i aktif, %9,1'i kronik, %6,8'i ise normal olarak değerlendirildi (

Tablo 4.3). Çalışmadaki hastaların MRE görüntülerinde ise %40'ında aktif inflamasyon, %35'inde kronik zeminde aktif inflamasyon, %9'unda normal, %7'sinde kronik inflamasyon lehine bulgular izlendi (**Tablo 4.4**). Kolonoskopi sonuçlarında ise %76,7'si aktif, %14'ü normal ve %9,3'ü ise inaktif olarak değerlendirilmiştir (**Tablo 4.5**).

Tablo 4.3: Hastalık aktivitesinin patolojik olarak değerlendirilmesi.

	n	%
Aktif inflamasyon	14	31,8
Kronik zeminde aktif inflamasyon	23	52,3

Kronik inflamasyon	4	9,1
Normal	3	6,8
TOPLAM	44	100,0

Tablo 4.4: Hastalık aktivitesinin MRE sonucu ile değerlendirilmesi.

	N	%
Aktif inflamasyon	34	40
Kronik zeminde aktif inflamasyon	35	41,2
Kronik inflamasyon	7	8,2
Normal	9	10,6
TOPLAM	85	100,0

Tablo 4.5: Hastalık aktivitesinin kolonoskopi sonucu ile değerlendirilmesi.

	N	%
Normal	6	14
Aktif	33	76,7
İnaktif	4	9,3
TOPLAM	43	100,0

MRE çekimlerinde; hastaların (n:85) bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $5,60 \pm 2,73$ mm, duvar kalınlığı ortancası 5,00 mm'dir (min:2,00, max:13,00) (**Tablo 4.6**).

Tablo 4.6: Bağırsak duvar kalınlığının dağılımı.

Bağırsak duvar kalınlığı (mm)			
Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	Min-max
5,60	2,73	5,00	2,00-13,00

MRE sonucu ile bağırsak duvar kalınlığı arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $5,64 \pm 2,55$, ortancası 4,50 (min:3,00, max:13,00) mm, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $6,88 \pm 2,44$, ortancası 6,00 (min:3,00, max:12,00)

mm, kronik inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $3,57 \pm 0,78$, ortancası 3,00 (min:3,00, max:5,00) mm olduğu görülmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Bonferroni düzeltmesi yapılarak aradaki farkın ana kaynağı incelendiğinde kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların kronik inflamasyon olan hastalara göre bağırsak duvar kalınlığının daha kalın olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$) (**Tablo 4.7**). Bununla birlikte aktif inflamasyonu olan hastalarda kronik inflamasyonu olan hastalara göre ($p:0,015$) ve kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarda aktif inflamasyonu olan hastalara göre bağırsak duvarının daha kalın olduğu ($p:0,017$) saptanmıştır.

Tablo 4.7: MRE sonucu ile bağırsak duvar kalınlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Bağırsak duvar kalınlığı (mm)				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min- max	
Aktif inflamasyon	5,64	2,55	4,50	3,00- 13,00	0,001
Kronik zeminde aktif inflamasyon	6,88	2,44	6,00	3,00- 12,00	
Kronik inflamasyon	3,57	0,78	3,00	3,00- 5,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile etkilenen uzunluk arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların etkilenen uzunluk ortalaması $94,19 \pm 79,23$, ortancası 50,00 (min: 20,00, max: 300,00) mm, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $172,42 \pm 111,97$, ortancası 200,00 (min: 25,00, max: 400,00) mm, kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $187,85 \pm 362,23$, ortancası 25,00 (min:20,00, max:1000,00) mm olduğu görülmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Bonferroni düzeltmesi yapılarak aradaki farkın ana kaynağı incelendiğinde kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastaların aktif inflamasyon olan hastalara göre etkilenen uzunluğun daha fazla olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$) (**Tablo 4.8**). Bununla birlikte kronik inflamasyonu olan hastaların kronik zeminde

aktif inflamasyonu olan hastalara göre etkilenen uzunluğunun daha uzun olduğu saptanmıştır (p:0,034).

Tablo 4.8: MRE sonucu ile etkilenen uzunluk arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.
Etkilenen uzunluk (mm)

	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	Min-max	p
Aktif inflamasyon	94,19	79,23	50,00	20,00- 300,00	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	172,42	111,97	200,00	25,00- 400,00	0,001
Kronik inflamasyon	187,85	362,23	25,00	20,00- 1000,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Nihai MRE sonucu ile intramural yağ varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyonu olan hastaların tamamında (%100,0) yağ saptanmazken, kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastaların %77,2'sinde, kronik inflamasyonu olan hastaların %42,9'unda yağ varlığı görülmüştür. Kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarla kronik inflamasyonu olan hastalara göre (p:0,002), kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarla aktif inflamasyonu olan hastalara göre (p<0,001), kronik inflamasyonu olan hastalarla aktif inflamasyonu olan hastalara göre (p:0,003) daha fazla oranda duvar içi (intramural yağ) saptanmıştır (**Tablo 4.9**).

Tablo 4.9: MRE sonucu ile yağ varlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Yağ varlığı						p
	Yok		Şüpheli		Var		
	n	%	n	%	N	%	
Aktif inflamasyon	34	100,0	0	0,0	0	0,0	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	2	5,7	6	17,1	27	77,2	<0,001
Kronik inflamasyon	4	57,1	0	0,0	3	42,9	

*Ki kare testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile yağ içeren segment uzunluğu arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların yağ içeren segment uzunluğunun ortalaması $0,48 \pm 2,69$, ortancası 0,00 (min:0,00, max:15,00) mm, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $46,72 \pm 74,12$, ortancası 30,00 (min: 0,00, max: 350,00) mm, kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $70,00 \pm 167,85$, ortancası 0,00 (min:0,00, max:450,00) mm olduğu görülmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Bonferroni düzeltmesi yapılarak aradaki farkın ana kaynağı incelendiğinde kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların aktif inflamasyon olan hastalara göre yağ içeren segment uzunluğunun daha fazla olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$) (**Tablo 4.10**). Bununla birlikte kronik inflamasyonu olan hastalarda aktif inflamasyonu olan hastalara göre yağ içeren segment uzunluğunun daha uzun olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

Tablo 4.10: MRE sonucu ile yağ içeren segment uzunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Yağ içeren segment uzunluğu (mm)				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Aktif inflamasyon	0,48	2,69	0,00	0,00-15,00	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	46,72	74,12	30,00	0,00-350,00	<0,001
Kronik inflamasyon	70,00	167,85	0,00	0,00-450,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Patoloji sonucu ile yağ varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde patoloji sonucu aktif olan hastaların %7,1'inde, mikst olan hastaların %47,8'inde, kronik olan hastaların %50,0'ında yağ saptanmıştır. Patoloji sonucu aktif olan hastaların diğer hastalara göre daha az yağ içerdiği saptanmış, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (**Tablo 4.11**).

Tablo 4.11: Patoloji sonucu ile intramural yağ varlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Yağ varlığı						p
	Yok		Şüpheli		Var		
	n	%	n	%	n	%	
Aktif	12	85,8	1	7,1	1	7,1	0,047
Mikst	10	43,5	2	8,7	11	47,8	
Kronik	1	25,0	1	25,0	2	50,0	

*Pearson ki kare testi uygulanmıştır.

Duvar içi (intramural) yağ varlığı ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişki incelendiğinde; intramural yağ olmayan hastaların hastalıkla geçen gün ortalaması 715,57±1018,89, ortancası 30,00 (min:0,00, max:4350,00), yağ varlığı şüpheli olan hastaların ortalaması 617,50±687,13, ortancası 542,50 (min:0,00, max:1450,00), yağ olan hastaların ortalaması 1779,03±2202,27, ortancası 1186,00 (min:0,00, max:7410,00) gün olduğu görülmüştür (**Tablo 4.12**). Duvar içi yağ olan hastaların yağ olmayan hastalara göre hastalıkla geçen gün süresinin daha uzun olduğu saptanmıştır (p:0,041).

Tablo 4.12: Yağ varlığı ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

Yağ varlığı	Hastalıkla geçen gün				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Yok	715,57	1018,89	30,00	0,00-4350,00	0,107
Şüpheli	617,50	687,13	542,50	0,00-1450,00	
Var	1779,03	2202,27	1186,00	0,00-7410,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile T2A imajlarda ödematöz kalınlık artışı arasındaki ilişki incelendiğinde; aktif inflamasyon olan hastaların %70,6'sında ödematöz kalınlık artışı görülürken, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların %82,8'inde, kronik inflamasyon olan hastaların %0,0'ında ödematöz kalınlık artışı görülmüştür (**Tablo 4.13**). Kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarda kronik inflamasyonu olan hastalara göre ($p<0,001$), aktif inflamasyonu olan hastalarla kronik inflamasyonu olan hastalara göre ($p:0,002$) daha fazla ödematöz kalınlık artışı saptanmıştır. Kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarla aktif inflamasyonu olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p:0,449$).

Tablo 4.13: MRE sonucu ile ödematöz kalınlık artışı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Ödematöz kalınlık artışı						p
	Yok		Şüpheli		Var		
	n	%	n	%	n	%	
Aktif inflamasyon	6	17,6	4	11,8	24	70,6	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	3	8,6	3	8,6	29	82,8	<0,001
Kronik inflamasyon	5	71,4	2	28,6	0	0,0	

*Ki kare testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile etkilenen bağırsak segment duvarının ADC değeri arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların etkilenen bağırsak segment duvarının ADC ortalaması $1311,87\pm 266,69$, ortancası 1281,00 (min:844,00, max:1892,00), kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $1281,96\pm 252,23$, ortancası 1236,00 (min:883,00, max:1898,00), kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $1548,85\pm 324,91$, ortancası 1599,00 (min:930,00, max:1914,00), normal olan hastaların ortalaması $1617,77\pm 274,41$, ortancası 1558,00 (min:1257,00, max:1968,00) olduğu görülmüştür ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (**Tablo 4.14**). Bununla birlikte kronik inflamasyonu olan hastalarda aktif inflamasyonu olan hastalara göre ($p:0,037$), kronik inflamasyonu olan hastalarda kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalara göre ($p:0,024$) etkilenen bağırsak segment duvarının ADC değerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.14: MRE sonucu ile etkilenen bağırsak segment duvarının ADC değeri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	ADC				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Normal	1617,77	274,41	1558,00	1257,00-1968,00	0,006
Aktif inflamasyon	1311,87	266,69	1281,00	844,00-1892,00	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	1281,96	252,23	1236,00	883,00-1898,00	
Kronik inflamasyon	1548,85	324,91	1599,00	930,00-1914,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Nihai MRE sonucu ile ADC arasındaki ilişki incelendiğinde MRE sonucu normal olan hastaların bağırsak segment duvarının ADC ortalaması $1617,77 \pm 274,41$, ortancası 1558,00 (min:1257,00, max:1968,00), MRE sonucu normal olmayan hastaların ortalaması $1321,33 \pm 273,05$, ortancası 1281,00 (min:844,00, max:1914,00) olduğu görülmüştür. MRE sonucu normal olan hastaların olmayanlara göre bağırsak segment duvarının ADC değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (**Tablo 4.15**).

Tablo 4.15: MRE sonucu ile bağırsak segment duvarının ADC değeri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (normal/normal olmayan).

	ADC				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	Min-max	
Normal	1617,77	274,41	1558,00	1257,00-1968,00	0,008
Normal olmayan	1321,33	273,05	1281,00	844,00-1914,00	

*Mann whitney u testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile DAG'de görüntülenen lenf nodu sayısı arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların DAG'deki lenf nodu sayısı ortalaması $2,88 \pm 1,96$, ortancası 3,00 (min:1,00, max:8,00), kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $3,02 \pm 21,94$, ortancası 2,50 (min:1,00, max:7,00), kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $1,42 \pm 0,78$, ortancası 1,00 (min: 1,00, max:3,00) olduğu görülmüş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (**Tablo 4.16**). Bununla birlikte kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarda kronik inflamasyonu olan hastalara göre DAG'deki lenf nodu sayısının daha yüksek olduğu saptanmıştır (p:0,041). Kronik inflamasyonu olanla aktif inflamasyonu olan hastalar arasında DAG'deki lenf nodu sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p:0,056).

Tablo 4.16: MRE sonucu ile DAG'de izlenen lenf nodu sayısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	DAG'de lenf nodu sayısı				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Aktif inflamasyon	2,88	1,96	3,00	1,00-8,00	0,112
Kronik zeminde aktif inflamasyon	3,02	1,94	2,50	1,00-7,00	
Kronik inflamasyon	1,42	0,78	1,00	1,00-3,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile DAG'de izlenen lenf nodu çapı arasındaki ilişki incelendiğinde aktif inflamasyon olan hastaların DAG'deki lenf nodu çapı ortalaması $4,52 \pm 1,84$, ortancası 5,00 (min:2,00, max:8,00) mm, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $4,73 \pm 2,32$, ortancası 5,00 (min:2,00, max:12,00) mm, kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $3,14 \pm 1,34$, ortancası 3,00 (min: 2,00, max:5,00) mm olduğu görülmüş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (**Tablo 4.17**). Kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarla kronik inflamasyonu olan hastalar arasında (p:0,063) ve kronik inflamasyonu olanla aktif inflamasyonu olan hastalar arasında (p:0,070) DAG'deki lenf nodu çapı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 4.17: MRE sonucu ile DAG'deki lenf nodu çapı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	DAG' deki lenf nodu çapı (mm)				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Aktif inflamasyon	4,52	1,84	5,00	2,00-8,00	0,154
Kronik zeminde aktif inflamasyon	4,73	2,32	5,00	2,00-12,00	
Kronik inflamasyon	3,14	1,34	3,00	2,00-5,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Patoloji sonucu olan hastalarda (n: 44) patoloji sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişki incelendiğinde; patoloji sonucu mikst olan hastaların hastalıkla geçen gün ortalaması 912,00±1250,72, ortancası 30,00 (min:0,00, max:4350,00), aktif olan hastaların ortalaması 574,75±1092,45, ortancası 0,00 (min:0,00, max:3240,00), kronik olan hastaların ortalaması 1621,25±1953,74, ortancası 1082,50 (min:0,00, max:4320,00) gün olduğu görülmüş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (**Tablo 4.18**). Kronik inflamasyonu olanla aktif inflamasyonu olan hastalar arasında hastalıkla geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p:0,122).

Tablo 4.18: Patoloji sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Hastalıkla geçen gün				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Mikst	912,00	1250,72	30,00	0,00-4350,00	0,259
Aktif	574,75	1092,45	0,00	0,00-3240,00	
Kronik	1621,25	1953,74	1082,50	0,00-4320,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

MRE sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişki incelendiğinde; MRE sonucu aktif inflamasyon olan hastaların hastalıkla geçen gün ortalaması $699,67 \pm 1106,21$, ortancası 0,00 (min:0,00, max: 4350,00), kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların ortalaması $1451,54 \pm 2053,75$, ortancası 480,00 (min:0,00, max: 7410,00), kronik inflamasyon olan hastaların ortalaması $7,72 \pm 5,81$, ortancası 7,72 (min: 3,62, max:11,84) gün olduğu görülmüş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (**Tablo 4.19**). Kronik zeminde aktif inflamasyonu olanla aktif inflamasyonu olan hastalar arasında hastalıkla geçen gün süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p:0,058).

Tablo 4.19: MRE sonucu ile hastalıkla geçen gün arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Hastalıkla geçen gün				p
	Ortalama (mean)	ss	Ortanca (median)	min-max	
Aktif inflamasyon	699,67	1106,21	0,00	0,00-4350,00	
Kronik zeminde aktif inflamasyon	1451,54	2053,75	480,00	0,00-7410,00	0,123
Kronik inflamasyon	1626,57	1423,06	1320,00	0,00-4320,00	

*Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Hastalıkla geçen gün ile bağırsak kalınlığı, etkilenen uzunluk, yağ içeren segment uzunluğu arasındaki ilişki incelendiğinde; hastalıkla geçen gün ile bağırsak kalınlığı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde, hastalıkla geçen gün ile etkilenen uzunluk arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde, hastalıkla geçen gün ile yağ içeren segment uzunluğu arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde korelasyon saptanmıştır. Bağırsak kalınlığı ile etkilenen uzunluk arasındaki ilişki incelendiğinde pozitif yönde çok yüksek düzeyde, bağırsak kalınlığı ile yağ içeren segment uzunluğu arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon saptanmıştır. Etkilenen uzunluk ve yağ içeren segment uzunluğu arasında pozitif yönlü orta düzeyde korelasyon saptanmıştır. Tüm korelasyon ilişkileri istatistiksel olarak anlamlıdır (**Tablo 4.20**).

Tablo 4.20: Hastalıkla geçen gün ile bağırsak kalınlığı, etkilenen uzunluk, yağ içeren segment uzunluğu arasındaki korelasyon ilişkisi.

		Bağırsak kalınlığı	Etkilenen uzunluk	Yağ içeren segment uzunluğu
Hastalıkla geçen gün	r	0,267	0,251	0,232
	p	0,014	0,020	0,032
Bağırsak kalınlığı	r	-	0,826	0,468
	p	-	<0,001	<0,001
Etkilenen uzunluk	r	-	-	0,548
	p	-	-	<0,001

*Spearman korelasyon testi uygulanmıştır.

MRE çekilen hastaların klinik özellikleri incelenmiştir. Hastaların %76,5'inin tanısı Chron, %21,1'inin İBH şüphesi, %1,2'sinin indeterminate kolit ve %1,2'sinin Behçet+SLE'dir.

Etkilenen bağırsak segmentleri (birden fazla segmenti dâhil edecek şekilde ele alınıp) incelendiğinde; hastaların %80,0'inde ileoçekal valv, %54,1'inde terminal ileum, %7,0'ında çekum, %4,7'sinde transvers kolon, %4,7'inde inen kolon, %4,7'sinde sigmoid, %2,3'ünde apendiks, %1,1'inde tüm kolonun etkilendiği, %10,5'inde terminal ileum dışında kalan distal ve orta ileumun etkilendiği saptanmıştır. Hastalardan rezeksiyon operasyonu olmuş olanlar mevcut olduğundan hastaların %3,5'inde neoterminal ileumda inflamasyon görülmüştür.

Hastaların MRE sonucu değerlendirildiğinde %41,2'sinde kronik zeminde aktif inflamasyon, %40,0'ında aktif inflamasyon, %8,2'sinde kronik inflamasyon saptanmıştır. %10,6'sı ise normal saptanmıştır.

Hastaların etkilenen bağırsak segment duvarının DAG'de kısıtlılık durumu incelendiğinde; %60,0'ında DAG'de kısıtlı difüzyon izlenirken, %27,0'sinde yoktur. Hastaların %13,0'ünde ise etkilenen bağırsak segment duvarının DAG'de difüzyon kısıtlılığı değerlendirilmesi şüpheli olarak görülmüştür.

Hastalarda T2A imajlarda bağırsak duvarında ödematöz kalınlık artışı incelendiğinde; %62,4'ünde ödematöz kalınlık artışı varken %27,1'inde yoktur. Hastaların %10,5'inde ise ödematöz kalınlık artışı şüpheli saptanmıştır.

Hastaların komplikasyon durumu incelendiğinde %5,9'unda fistül, %2,4'ünde apse saptanmıştır. %91,7'sinde komplikasyon izlenmedi. MRE sonucuna göre aktif inflamasyon olan 34 hastanın %65,3'ünde (n:18) vasküler belirginleşme mevcuttur.

Hastaların hastalıkla geçen sürelerinin ortalaması $1083,98 \pm 1600,93$ gün olduğu saptanmıştır. Hastalarda etkilenen uzunluğun ortalama $119,94 \pm 141,59$ mm olduğu, duvar kalınlığının ortalama $5,60 \pm 2,73$ mm olduğu, yağ içeren segment uzunluğunun ortalama $25,58 \pm 71,07$ mm olduğu, etkilenen bağırsak segment duvar ADC'sinin ortalama $1354,68 \pm 287,36$ olduğu, DAG'de görüntülenen lenf nodu sayısının ortalama $2,61 \pm 1,89$ olduğu, lenf nodu çapının ortalama $4,37 \pm 2,06$ mm olduğu saptanmıştır.

Hastalarda etkilenen bağırsak segmentinde intramural yağ varlığı incelendiğinde %57,6'sında yağ saptanmazken %35,3'ünde yağ varlığı saptanmıştır. Hastaların %7,1'inde ise yağ varlığı durumu şüpheli olarak saptanmıştır.

Hastaların yağ içeren segmentlerine bakıldığında birden fazla segmentte intramural yağ izlenen hastalar mevcuttu. MRE'lerinde intramural yağ izlenen 30 ve şüpheli kabul edilen 6 hastada toplam 59 segmentte intramural yağ saptadık. Dağılımlara baktığımızda %51,0'inde ileoçekal valv, %29,0'unda terminal ileum, %6,7'sinde çekum, %5,0'inde inen kolon, %5,0'inde diğer ileal segmentler (distal ve orta ileum), %3,3'ünde transvers kolonun etkilendiği görülmektedir.

Yukarıdaki detaylar **Tablo 4.21**'de özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.21: MRE çekilen hastalara ait klinik özellikler-MRE bulguları.

	n	%	
Tanı dağılımı	Chron	65	76,5
	İBH şüphesi	18	21,1
	İndetermine kolit	1	1,2
	Behçet+SLE	1	1,2
Yağ varlığı	Yok	49	57,6
	Şüpheli	6	7,1
	Var	30	35,3
Etkilenen bölge	İleoçekal valv	68	80,0
	Terminal ileum	46	54,1
	Diğer ileal segmentler (distal-orta ileum)	9	10,5
	Çekum	6	7,0
	Transvers kolon	4	4,7
	İnen kolon	4	4,7
	Sigmoid	4	4,7
	Neoterminal ileum	3	3,5
	Apendiks	2	2,3
	Tüm kolon	1	1,1
	Yağ içeren segment	İleoçekal valv	30
Terminal ileum		17	29,0
Çekum		4	6,7
İnen kolon		3	5,0
Diğer ileal segmentler (distal-orta ileum)		3	5,0

	Transvers kolon	2	3,3
	Kronik zeminde aktif inflamasyon	35	41,2
İnflamasyon durumu	Aktif inflamasyon	34	40,0
	Normal	9	10,6
	Kronik inflamasyon	7	8,2
Bağırsak duvarında DAG'de kısıtlılık	Yok	23	27,0
	Şüpheli	11	13,0
	Var	51	60,0
Ödematöz kalınlık artışı	Yok	23	27,1
	Şüpheli	9	10,5
	Var	53	62,4
Komplikasyon durumu	Yok	78	91,7
	Fistül	5	5,9
	Apse	2	2,4
Ek hastalık durumu	Yok	71	83,5
	Ankilozan spondilit	12	14,1
	FMF+Ankilozan spondilit	1	1,2
	Dermatomiyoit	1	1,2
Hastalıkla geçen süre (gün) (ortalama-ss)		1083,98	1600,93
Etkilenen uzunluk (mm) (ortalama-ss)		119,94	141,59
Duvar kalınlığı (mm) (ortalama-ss)		5,60	2,73
Yağ içeren segment uzunluğu (mm) (ortalama-ss)		25,58	71,07

Bağırsak duvarı ADC ölçümü (ortalama-ss)	1354,68	287,36
DAG'de izlenen lenf nodu sayısı (ortalama-ss)	2,61	1,89
DAG'de izlenen lenf nodu çapı (mm) (ortalama-ss)	4,27	2,06

Kısaltmalar: İBH: İnflamatuvar Bağırsak Hastalığı, FMF: Ailevi Akdeniz Ateşi, SLE: Sistemik Lupus Eritematozus

Hastaların patoloji sonucu ve MRE sonucu arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı olup patoloji ve MRE sonucu arasında düşük düzeyde uyum saptanmıştır (**Tablo 4.22**).

Tablo 4.22: MRE sonucu ile patoloji sonucunun karşılaştırılması.

		Patoloji sonucu								κ	p*
		Normal		Aktif		Mikst		Kronik			
		n	%	n	%	n	%	n	%		
MRE sonucu	Normal	2	50,0	1	25,0	1	25,0	0	0,0	0,397	<0,001
	Aktif	0	0,0	11	55,0	8	40,0	1	5,0		
	Kronik zeminde aktif	0	0,0	2	11,8	13	76,4	2	11,8		
	Kronik	1	33,3	0	0,0	1	33,3	1	33,4		

*Cohen's Kappa

Patoloji sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişki incelendiğinde patoloji sonucu normal olan hastaların tamamında (%100,0) kolonoskopi sonucunun normal olduğu görülmüştür. Patoloji sonucu aktif olan hastaların %64,3'ünde, mikst olan hastaların %95,7'sinde, kronik olan hastaların %66,7'sinde kolonoskopi sonucu aktif olduğu görülmüş, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (

Tablo 4.23).

Tablo 4.23: Patoloji sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Kolonoskopi sonucu						p
	Normal		Aktif		İnaktif		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	3	100,0	0	0,0	0	0,0	<0,001
Aktif	3	21,4	9	64,3	2	14,3	
Mikst	0	0,0	22	95,7	1	4,3	
Kronik	0	25,0	2	66,7	1	33,3	

*Pearson ki kare testi uygulanmıştır.

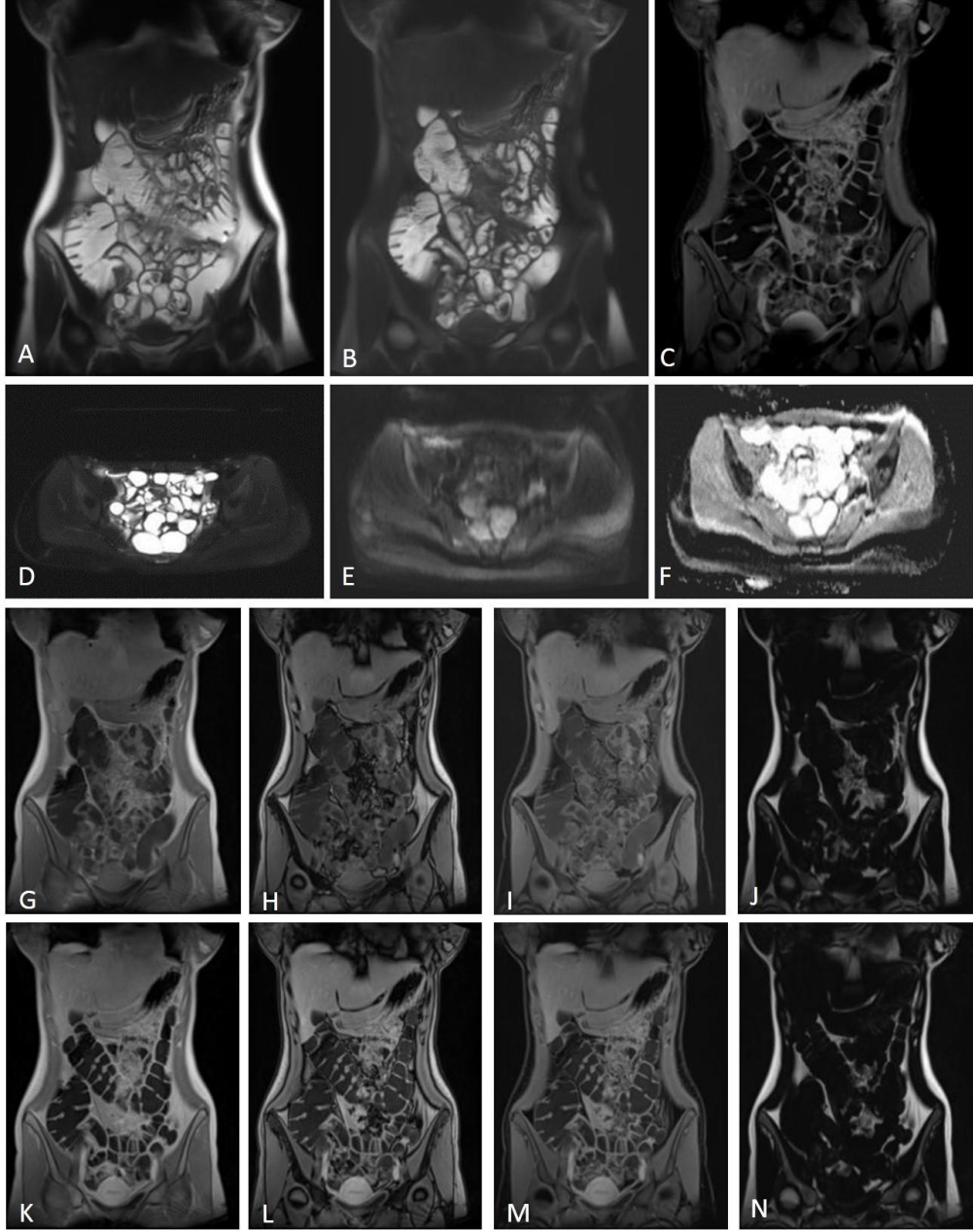
MRE sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişki incelendiğinde MRE sonucu normal olan hastaların %50,0'ında, aktif olan hastaların %80,0'inde, mikst olan hastaların %87,5'inde, kronik olan hastaların %33,3'ünde kolonoskopi sonucu aktif olduğu görülmüş, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.24).

Tablo 4.24: MRE sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

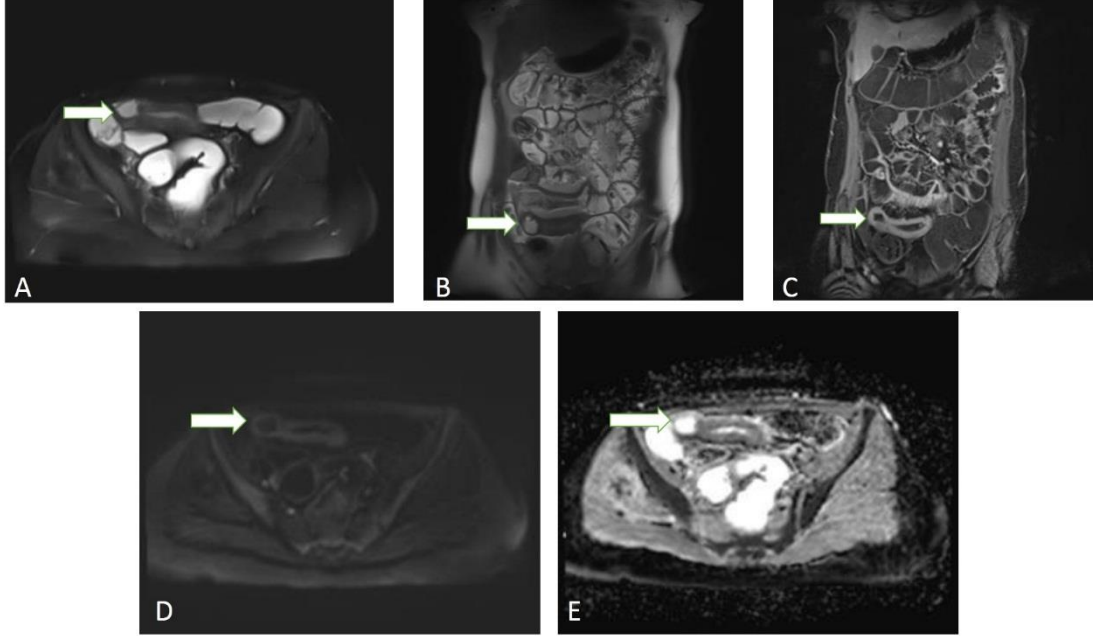
	Kolonoskopi sonucu						p
	Normal		Aktif		İnaktif		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	2	50,0	2	50,0	0	0,0	0,089
Aktif	3	15,0	16	80,0	1	5,0	
Kronik zeminde aktif	0	0,0	14	87,5	2	12,5	
Kronik	1	33,3	1	33,3	1	33,3	

*Pearson ki kare testi uygulanmıştır.

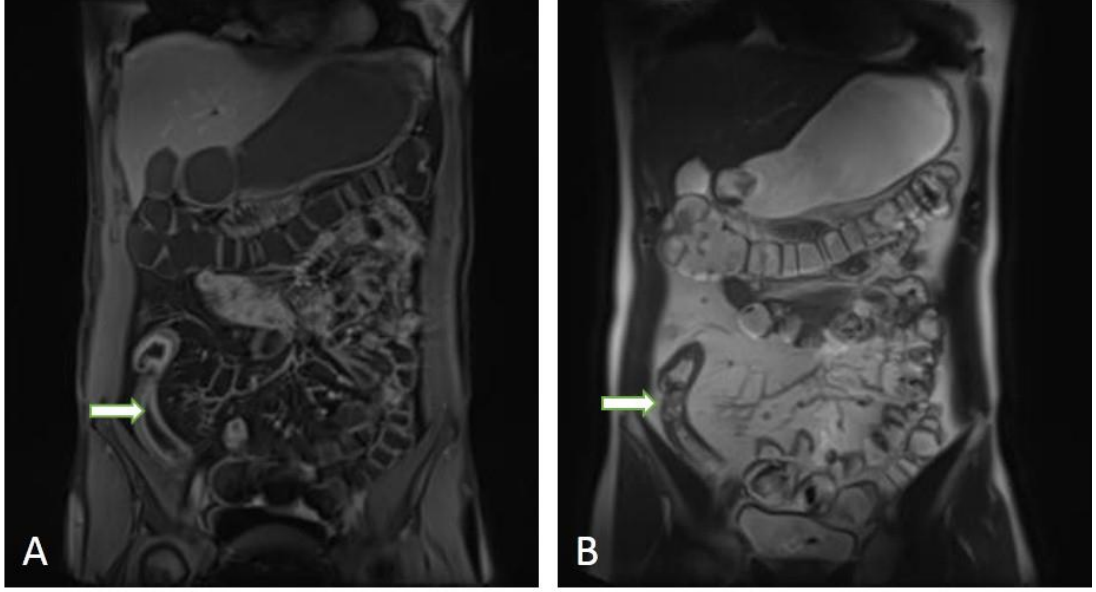
5. OLGULAR



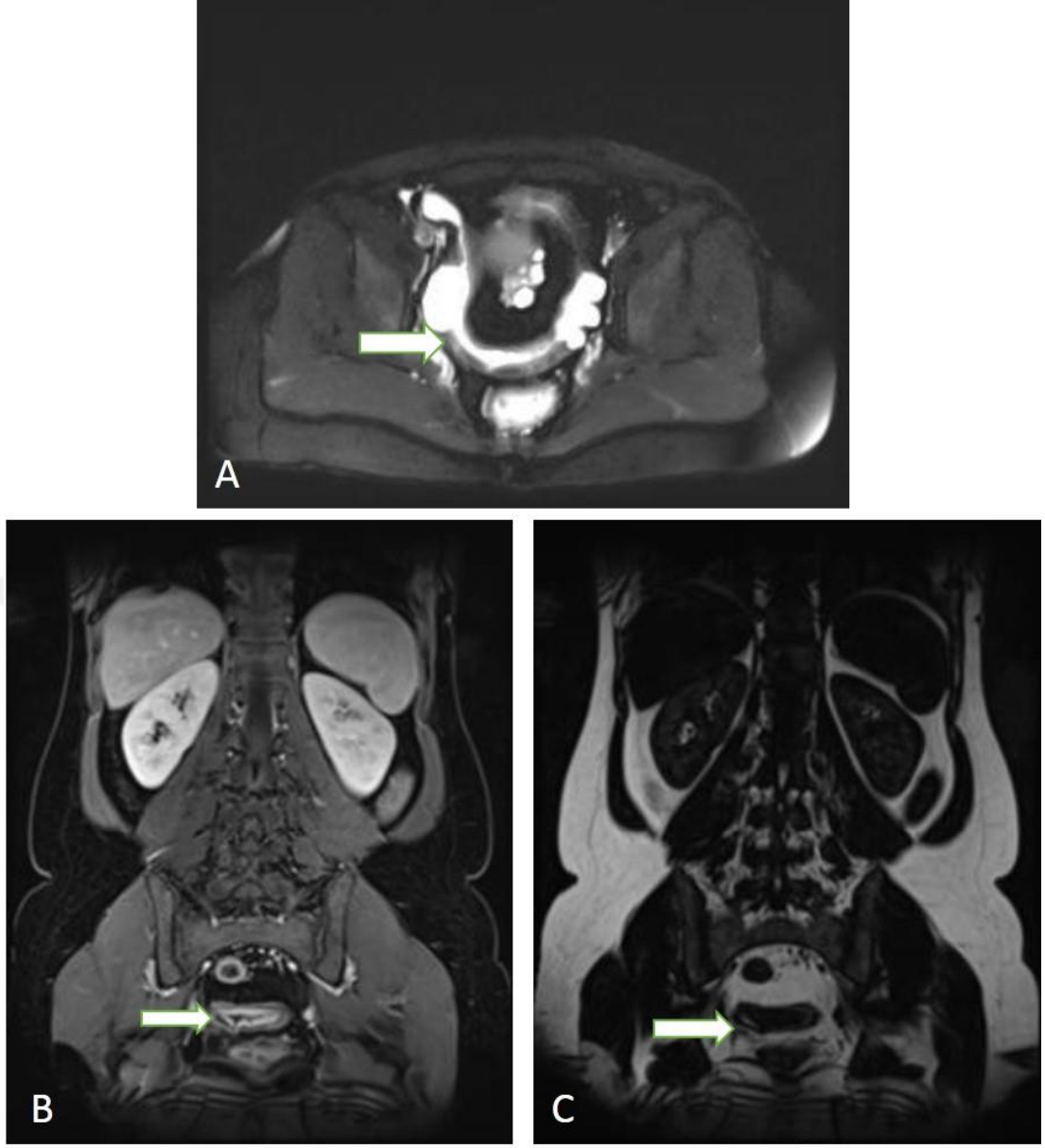
Şekil 5.1: İleoçekal valv düzeyinden alınmış, normal MRE bulguları. Koronal HASTE sekansları yağ baskısız ve yağ baskılı (A, B); koronal T1A VIBE, yağ baskılı, postkontrast görüntü (C); aksiyel HASTE yağ baskılı (D); difüzyon ağırlıklı görüntüleme ($b800 \text{ sn/mm}^2$) (E); ADC haritalama (F); G, H, I, J serileri sırası ile koronal prekontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI in-faz (G); out-of-faz (H); sadece su [water only-W] (I); sadece yağ [fat only-F] (J); K, L, M, N serileri sırası ile koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI in-faz (K); out-of-faz (L); sadece su (M) ve sadece yağ (N) görüntüleri.



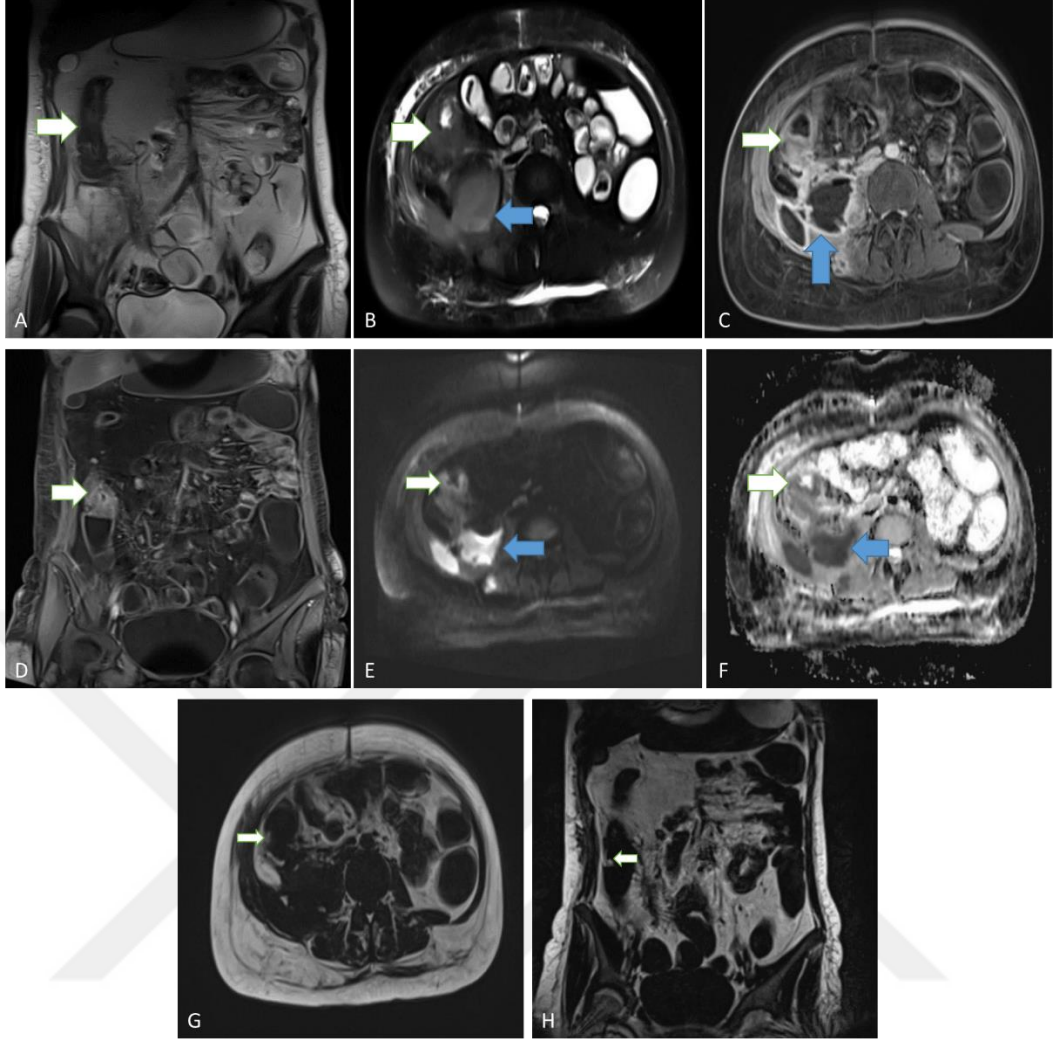
Şekil 5.2: Aktif ileite ait MRE bulguları. Yirmi bir yaşında, üç yıldır Crohn ile takipli kadın hastada aktif ileite ait MRE bulguları; Aksiyel HASTE yağ baskılı (A) ve koronal HASTE yağ baskısız (B) görüntülerde terminal ileumda ödematöz kalınlık artışı ile atlamalı, asimetrik tutulumla bağlı korunmuş antimezenterik duvarda psödosakkülasyon görünümü (resim A ve B’de oklar) izlenmektedir. Koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER (C) görüntüde kalınlaşmış duvarın homojen, belirgin kontrast tuttuğu görülmektedir (resim C’de ok). DAG’de (b800 sn/mm²) ve ADC haritalamada (D ve E) aktif inflamasyon olan ileal segment duvarında difüzyon kısıtlılığı (resim D ve E’de oklar) görülmektedir.



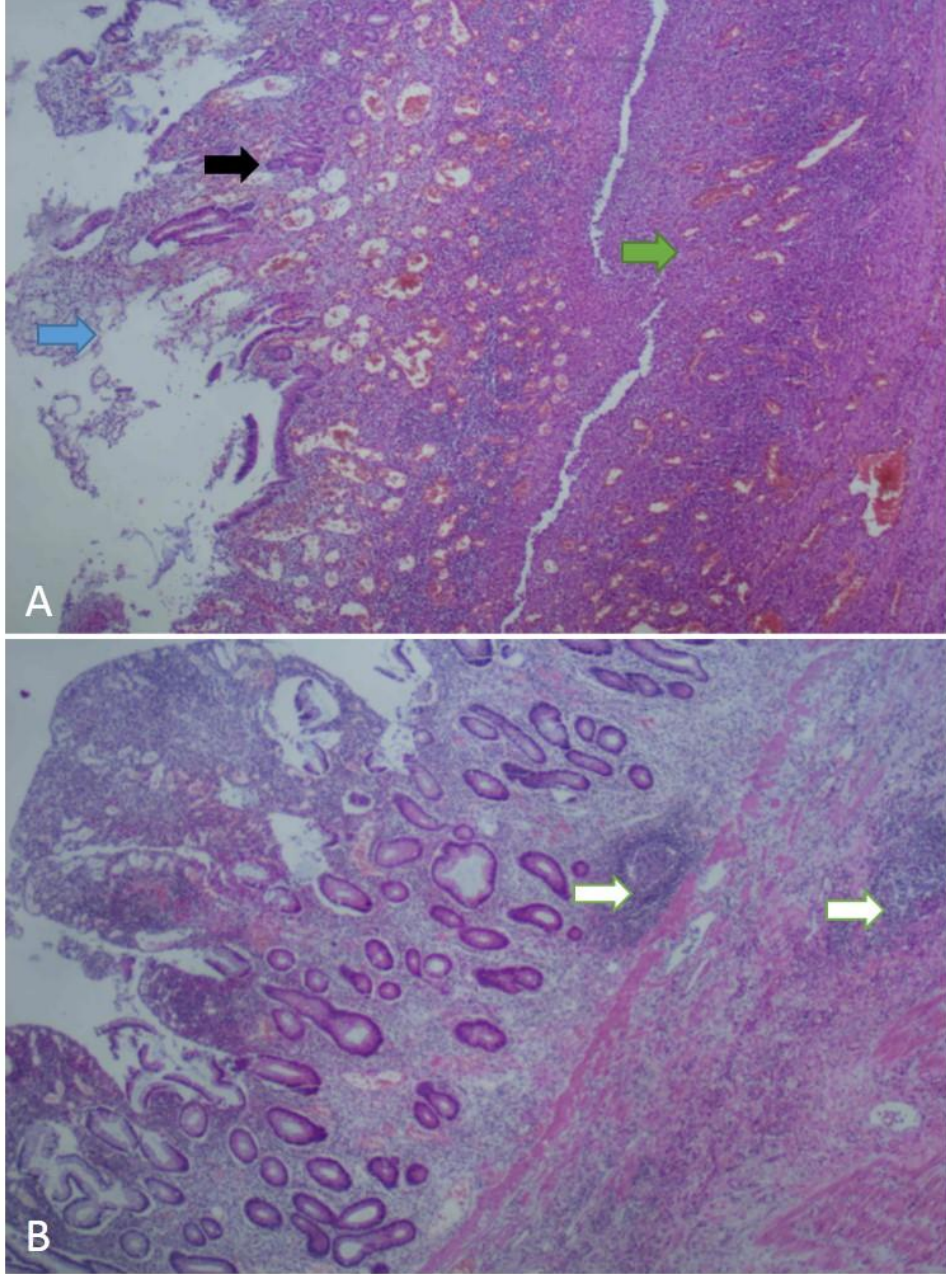
Şekil 5.3: Aktif ileite ait MRE bulguları. MRE çekimi sonrası yeni tanı almış 36 yaşında aktif ileiti olan, erkek Crohn hastasında koronal postkontrast T1A VIBE yağ baskılı (A) ve koronal HASTE yağ baskısız (B) görüntülerde terminal ileumda ödematöz duvar kalınlaşmasının tabakalı kontrastlanması ve vasküler belirginleşme görünümü izlenmektedir (resim A ve B’de oklar).



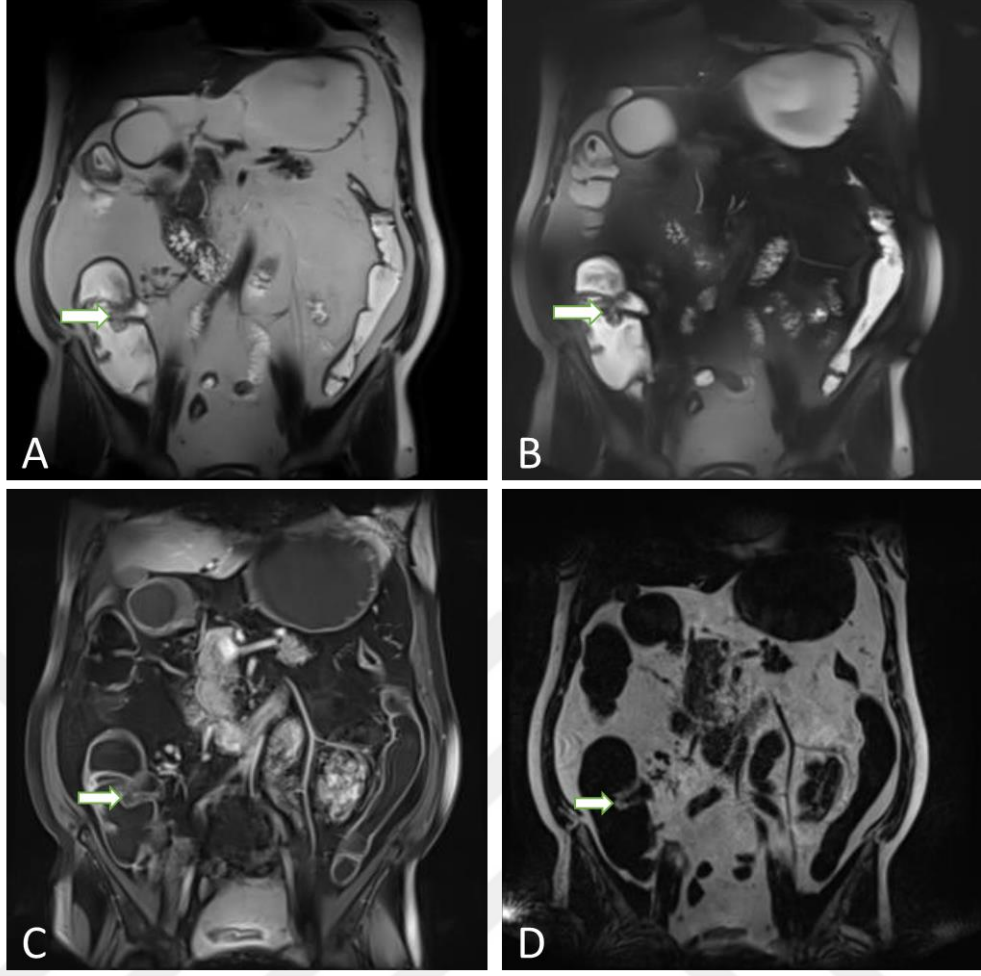
Şekil 5.4: Kronik zeminde aktif ileite ait MRE bulguları. Sekiz yıldır Crohn ile takipli 40 yaşında kadın hastaya ait kronik zeminde aktif ileit bulguları; aksiyel HASTE yağ baskılı görüntüde (A), terminal ileumda ödematöz duvar kalınlaşması ile psödosakkülasyonlar (resim A'da ok), koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER görüntüde (B) tabakalı kontrastlanan duvar (resim B'de ok) ve koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI FAT görüntüde (C) terminal ileum duvarında intramural yağ izlenmektedir (resim C'de ok). Kronik ve aktif sürece ait bulguların birlikte izlenmesi kronik zeminde aktif ileit düşündürmektedir.



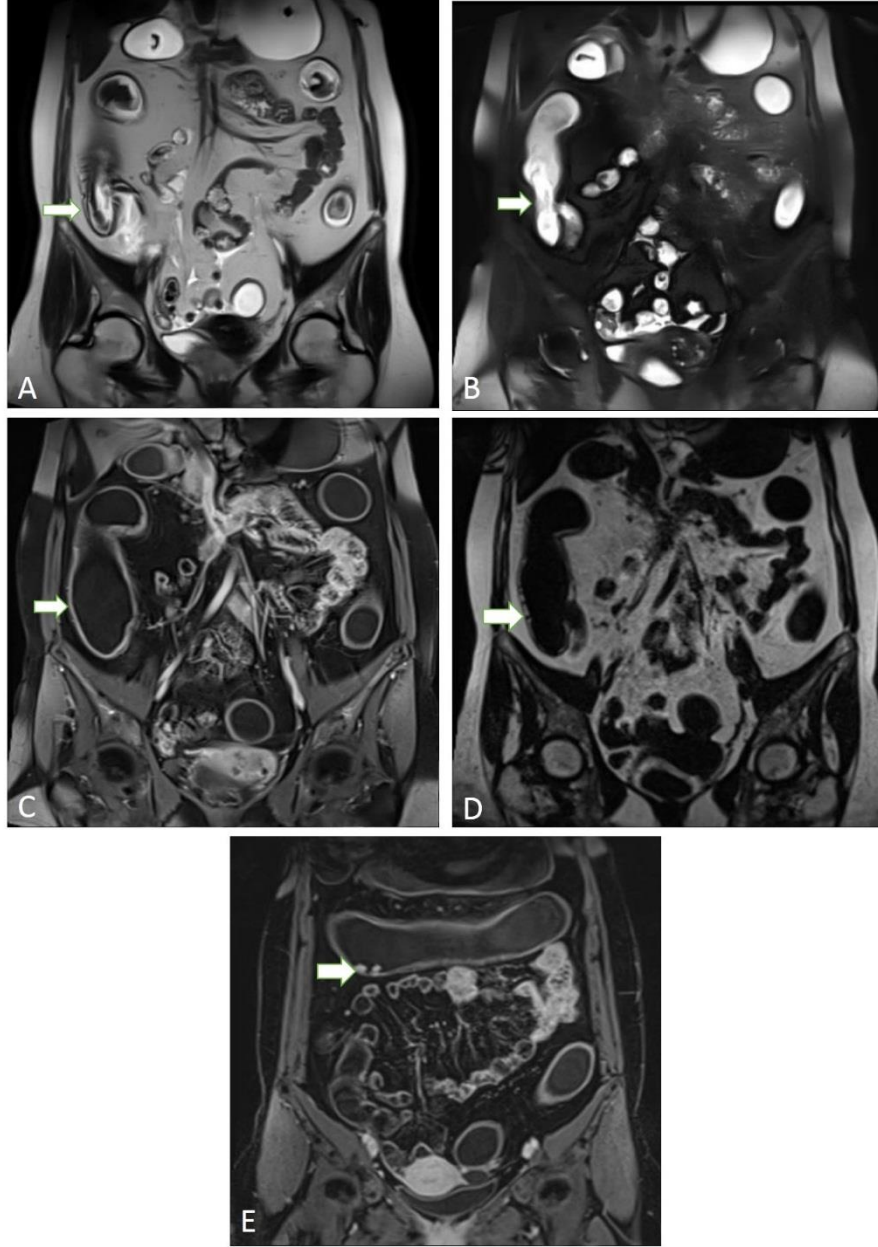
Şekil 5.5: Komplike, kronik zeminde aktif inflamasyona ait MRE bulguları. Yirmi bir yaşında kadın hasta beş aydır tekrarlayan psoas apsesi nedeni ile araştırılmakta iken Crohn tanısı almıştır. Koronal yağ baskısız HASTE (A) ve aksiyel yağ baskılı HASTE sekanslarında (B) çıkan kolonda ödematöz duvar kalınlaşması izlenmektedir (beyaz oklar). Resim B’de sağ psoas kasına yakın komşuluklu, psoas kasını da etkileyen apse izlenmektedir (mavi ok). Aksiyel (C) ve koronal (D) postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER görüntülerde çıkan kolon duvarında belirgin, tabakalı kontrastlanma (resim C ve D’de beyaz oklar) ve duvarı kontrastlanan, kalın duvarlı, sağ psoas ve karın yan duvarında oblikus internus ve transversus abdominis kaslarını etkileyen apse odakları izleniyor (resim C’de mavi ok). DAG’de (b800 sn/mm²) ve ADC haritalamada (E ve F) aktif inflame çıkan kolon duvarında (resim E ve F’de beyaz oklar) ve apse içeriğinde difüzyon kısıtlılığı izlenmektedir (resim E ve F’de mavi oklar). Aksiyel (G) ve koronal (H) postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI FAT görüntülerde çıkan kolon duvarında intramural yağ görünümü şüpheli idi (resim G ve H’de oklar). Bu bulgular ile hastayı kronik zeminde aktif inflamasyon olarak değerlendirdik.



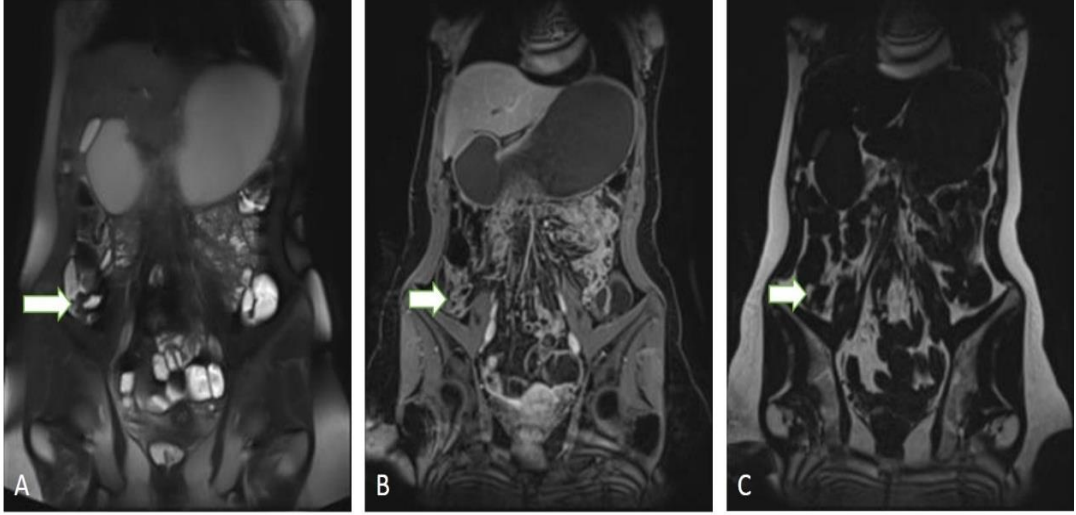
Şekil 5.6: Kronik aktif inflamasyon, mikroskopik patoloji görüntüleri. Şekil 5.5'teki hasta MRE çekiminden sonra 60. günde sağ hemikolektomi operasyonu olmuştur. Patoloji sonucu transmural kronik aktif inflamasyon olarak raporlanmıştır. Rezeksiyon spesmenine ait mikroskopik patoloji görüntülerinde (Hematoksilen&Eozin, 4x10, ince bağırsak dokusu) resim A'da yüzey epitelinde ülserasyon ve kript kaybı (mavi ok), kriptlerde mukus kaybı ve belirgin distorsiyon (siyah ok), submukozal fibrozis ve transmural inflamasyon izlenmektedir. Resim B'de transmural kronik inflamasyona ait lenfoid agregatlar izlenmektedir (beyaz oklar).



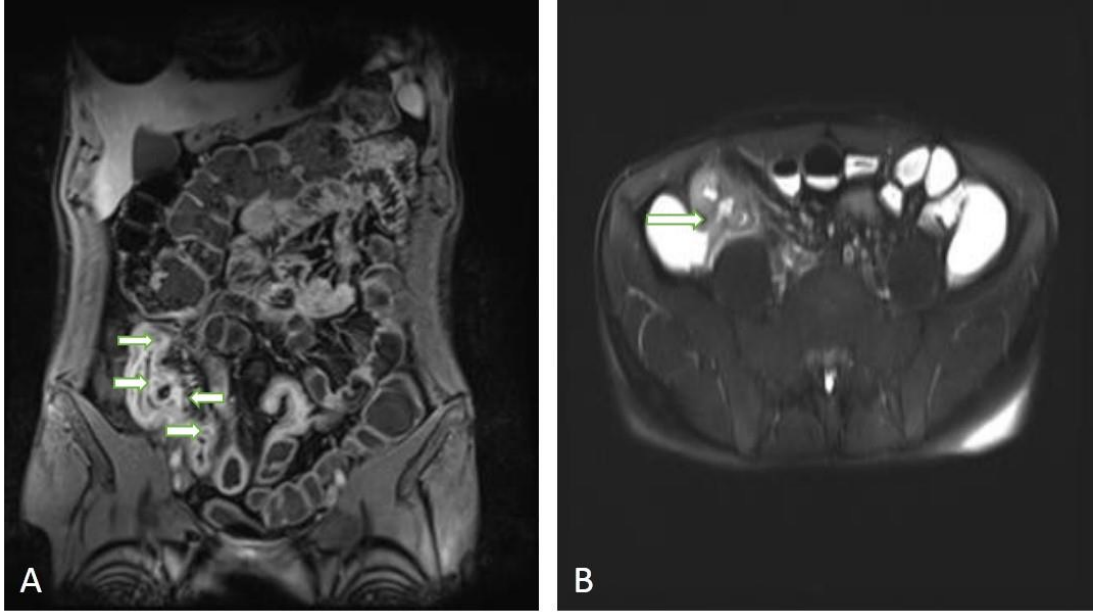
Şekil 5.7: Kronik zeminde aktif ileit MRE bulguları. Yeni tanı almış 69 yaşında kolonoskopisinde çıkan kolonda ülserler saptanan Crohn hastasında terminal ileum kolonoskopide görüntülenememiştir. İleoçekal valv düzeyinde ödematöz hafif duvar kalınlaşmasının eşlik ettiği intramural yağ, koronal HASTE yağ baskısız (A) ve baskılı (B), koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER (C) ve koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI FAT (D) görüntülerde izlenmektedir (resim A, B, C ve D’de oklar). Bulgular kronik zeminde aktif ileit lehine değerlendirilmiştir.



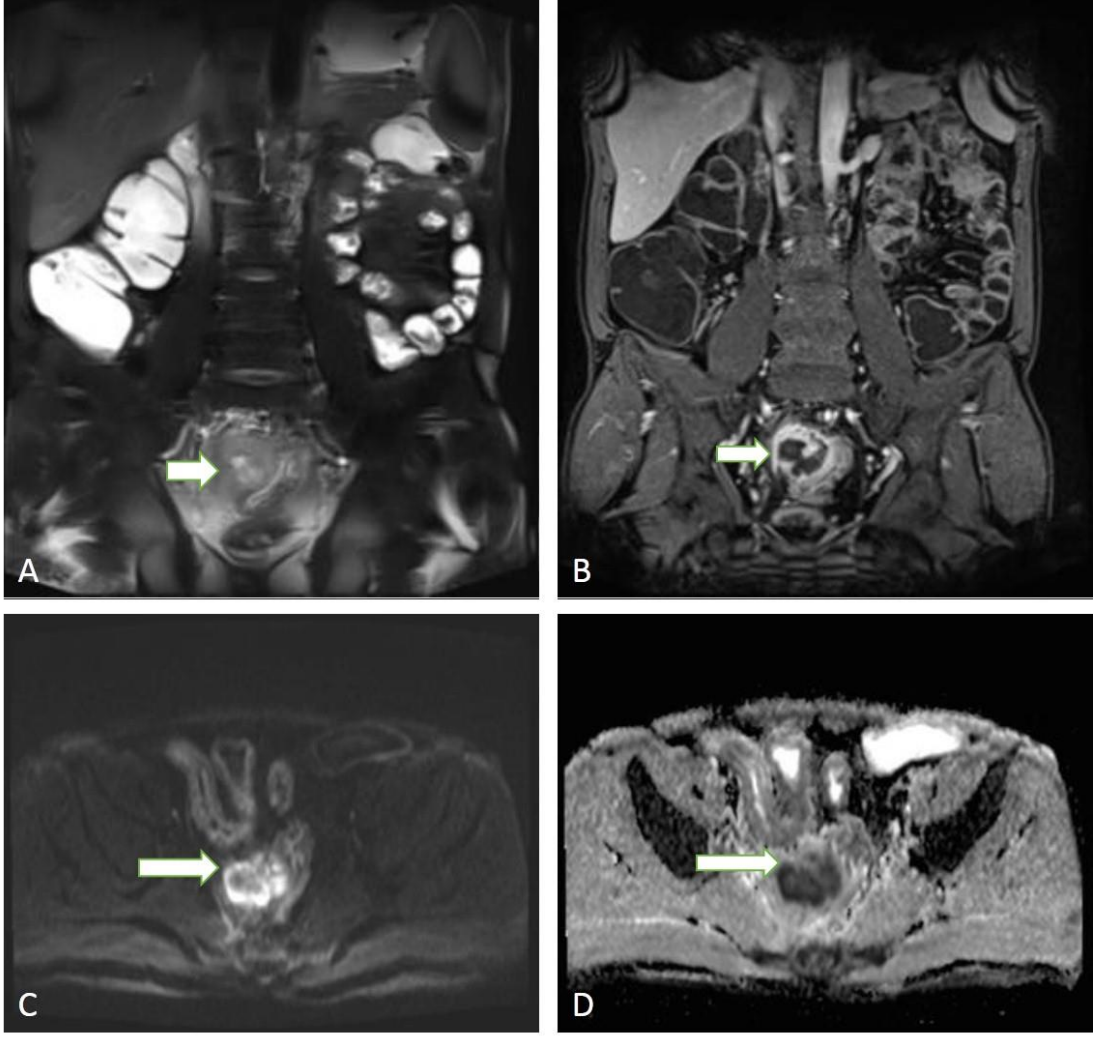
Şekil 5.8: Kronik inflamasyona ait MRE bulguları. On iki senedir Crohn ile takipli 39 yaşında kadın hastada, terminal ileum ve tüm kolon tutulumu mevcut olup kronik inflamasyona ait bulgular görülmektedir. Koronal HASTE yağ baskısız (A)-yağ baskılı (B) görüntülerde çıkan kolon duvarında ve kesite giren terminal ileum duvarında intramural yağ izlenmektedir (resim A ve B’de oklar). Çıkan kolon duvarında ve kesite giren diğer kolon segmentlerinde koronal yağ baskılı postkontrast T1A VIBE sekansında (C) hafif duvar kalınlaşması ve minimal artmış homojen kontrastlanma ile haustrasyon kaybı görülmektedir (resim C’de ok). Koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI FAT (D) görüntüde çıkan kolon duvarında intramural yağ izlenmektedir (resim D’de ok). Koronal yağ baskılı postkontrast T1A VIBE sekansında (E) hepatic fleksura düzeyinde inflamasyondan etkilenmemiş normal mukozaya ait psödopolipler görülmektedir (resim E’de ok).



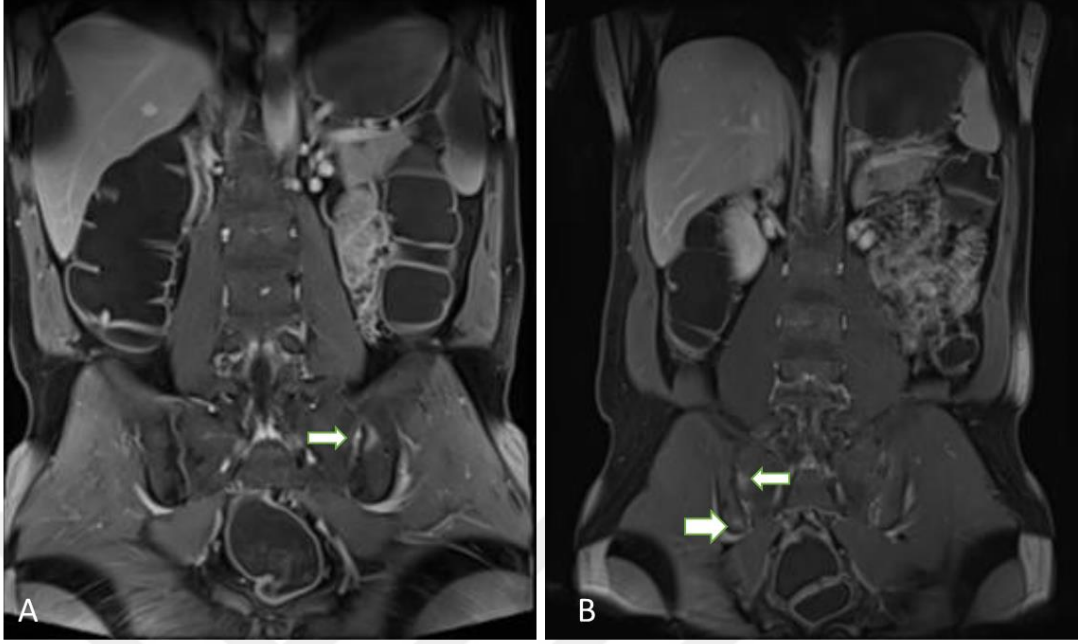
Şekil 5.9: Kronik inflamasyona ait MRE bulguları. Dört yıldır Crohn hastası olan 28 yaşında kadın hastanın kolonoskopisinde terminal ileumda ülser skarları ve ileoçekal valvde deformasyon izlenmiş olup kronik süreçli hastalık bulguları MRE kesitlerinde de görülmektedir. Koronal HASTE yağ baskılı görüntüde (A) ileoçekal valvde fibrozise ait hipointens görünüm (resim A’da ok), koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER sekansında (B) minimal duvar kalınlaşması ve minimal artmış kontrastlanma (resim B’de ok) ve koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI FAT görüntüde ileoçekal valvde intramural yağ izlenmektedir (resim C’de ok).



Şekil 5.10: Crohn'da izlenen komplikasyonlar, MRE'de izlenen fistül traktları. Sekiz yıldır Crohn hastası olan 40 yaşındaki erkek hastanın terminal ileumunda kronik zeminde aktif ileit bulguları mevcut olup koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER görüntüde (A) terminal ileumdan çıkışları izlenen 4 adet ileoileal fistül traktları görülmektedir (resim A'da ok). Aksiyel yağ baskılı HASTE sekansında (B) ileokolonik fistül traktı izlenmektedir (resim B'de ok).



Şekil 5.11: Crohn'da izlenen komplikasyonlar, MRE'de izlenen pelvik apse. Şekil 5.10'daki hastaya ait koronal yağ baskılı HASTE sekansında (A) pelvik düzeyde terminal ileum komşuluğunda izlenen kalın duvarlı apse (resim A'da ok), koronal postkontrast T1 VIBE-DIXON-CAIPI WATER sekansında (B) duvarında belirgin kontrastlanma göstermektedir (resim B'de ok). Apse içeriğinde ve kronik zeminde aktif inflame terminal ileum duvarında DAG'de ($b800 \text{ sn/mm}^2$) ve ADC haritalamada (C ve D) kısıtlı difüzyon bulgusu izlenmektedir (resim C ve D'de oklar).



Şekil 5.12: Crohn hastalığına eşlik eden sakroileit MRE bulguları. Crohn ile takipli 46 (resim A) ve 36 (resim B) yaşında erkek hastalara ait sakroileit bulguları; koronal postkontrast yağ baskılı T1A VIBE sekansında her iki hastada sakroiliak ekleme komşu sakral ve ileal yüzlerde kontrastlanma izlenmektedir (resim A ve B’de oklar)

6. TARTIŞMA

Crohn hastalığı daha çok genç popülasyonu etkileyen, idiyopatik, tam kat bağırsak tutulumu ile giden kronik inflamatuvar bağırsak hastalığıdır. Tanıyı koymada ve doğrulamada, hastalık boyutunu değerlendirmede, komplikasyon belirleme ve yönetiminde, tedavi yanıtını değerlendirmede kesitsel radyolojik yöntemler anahtar rol oynamaktadır (1). Ağırlıklı olarak genç popülasyonun etkilenmiş olması ve sık görüntüleme ihtiyacının olması iyonizan radyasyon içermeyen MRE tetkikini, görüntülemeye popüler kılmaktadır. Klinisyenler son zamanlarda MRE'nin kapsamlı ve güvenilir sonuçlarına dayanarak invaziv endoskopi yerine takiplerde MRE'yi tercih etmektedirler (69). Özellikle tedaviye yanıt değerlendirmesinde yalnızca mukozal iyileşmeyi gösteren endoskopi yerine transmural iyileşmeyi göstermesi ve hasta izleminde transmural tedavi yanıtının prognozda daha önemli olması nedeni ile MRE incelemesi giderek önem kazanmaktadır (69). 2019 yılında yayınlanan ECCO-ESGAR (European Crohn's and Colitis Organisation-European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology) rehberinde bu sebeplerle ilk kez Crohn hastalığı aktivite belirlenmesinde endoskopi yerine radyolojik kesitsel görüntülemelerin dolayısı ile MRG'nin endoskopiye alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (69,70). Bu sebeplerle hastalık aktivite durumunun belirlenmesinde katkısı olan parametrelerin incelenmesi giderek önem kazanmaktadır.

Çalışmamızdaki hastaların %57,6'sı erkek, %42,4'ü kadındır (**Tablo 4.1**). Literatürde Crohn hastalığı cinsiyet dağılımı açısından farklılıklar mevcuttur. Genelde kadın ve erkeklerde eşit oranda görüldüğü kabul edilse de coğrafik bölgeye göre farklılık görülmektedir (35). Bazı çalışmalarda kadınlarda görece daha fazla görüldüğü (1.1-1.8 kat) belirtilmiştir (71). Bizim çalışmamızda kısmen daha fazla erkek hasta görülmesi çalışmadaki hastaların bir kısmının henüz İBH tanısı almamış olmasından kaynaklanabilir. Hastaların yaş ortalaması $40,62 \pm 13,15$, yaş ortancası 39'dur (min:12,00, max:71,00) (**Tablo 4.2**). Hastalık pik prevalansı için 30-39 yaş kabul eden çalışmaların (22) yanında bimodal dağılımı olduğu da bilinen özelliğidir (21,36).

Çalışmamızdaki yaş ortalaması bahsi geçen pik prevalansa yakın olup 12-71 yaş arasında hastalarımızın olması bimodal dağılıma uymaktadır.

MRE bulgularına baktığımızda, hastalık aktivitesi arttıkça duvar kalınlığında artış görülmektedir (aktif inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $5,64 \pm 2,55$, kronik zeminde aktif inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $6,88 \pm 2,44$, kronik inflamasyon olan hastaların bağırsak duvar kalınlığı ortalaması $3,57 \pm 0,78$ mm) (**Tablo 4.7**). Zappa ve arkadaşları da MRE bulguları ile patoloji örneklerini kıyasladıkları çalışmalarında inflamasyon ile duvar kalınlığı arasında korelasyon saptamışlardır (72). Hastalık aktif-inaktif ayrımı için eşik değer olarak 6 mm kullanılabileceğini önermişlerdir. 1-3 mm normal, 4-5 mm'yi hafif duvar kalınlaşması almışlar 11 mm'yi de ileri aktif hastalık eşiği olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmamızda; hastalık aktivitesi ile etkilenen segmentteki duvar ödemi arasında anlamlı ilişki mevcuttur (**Tablo 4.13**). Zappa ve Maccioni'nin çalışmalarındaki bulgular da bu şekildedir (72,73).

Grand ve arkadaşları MRE'nin endoskopi ve patolojiye kıyasla etkinliğini araştırdıkları 310 hastalık çalışmalarında endoskopiye gold standart kabul etmişler ve MRE'nin duyarlılığını %85, özgüllüğünü %80 bulmuşlardır (74). Yine MRE'nin patoloji ile kıyaslanmasında, terminal ileumda ilerlemiş hastalığı saptamada MRE'nin duyarlılığı %87, kolonda ise %88 saptanmıştır. Çalışmalarında MRE ile endoskopi-patoloji arasındaki süreyi 90 gün kabul etmişlerdir. Endoskopide inflamatuvar değişiklik var-yok; patolojide ise inflamatuvar değişiklik yok-hafif-orta-ileri şeklinde sınıflandırma yapmışlardır. Duvar kalınlaşması ve anormal kontrastlanma Crohn hastalığı için duyarlı belirteçler kabul edilirken (sırası ile duyarlılık değerleri %75, %78); anormal T2 sinyali, mezenterik vasküler belirginleşme ve adenopati sırası ile %86, %91, %93 özgüllük değerleri ile spesifik belirteçler olarak kabul edilmiştir (74). Kayıtlardan ulaştığımız veriler sonucunda MRE çekimine yakın tarihli kolonoskopi ve patoloji sonucu olan hasta sınırlıydı (klinisyenlerin MRE'yi yeterli güvenilirlikte bulması nedeni MRE'ye yakın tarihli kolonoskopi ve patoloji olmaması ile kayıt tutulmasındaki problemler nedeniyle). MRE çekiminden sonra 180 gün içerisinde var olan kolonoskopi ve patoloji sonuçlarını kullanmamız ve süreç içinde oluşan değişiklikler kaynaklı, MRE ile kolonoskopi sonuçlarını kıyaslamamızda anlamlı

istatistiğe ulaşamadığımızı düşünmekteyiz (**Tablo 4.24**). Hastaların patoloji sonucu ile kolonoskopi sonucu arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (

Tablo 4.23). Hastaların patoloji sonucu ve MRE sonucu arasındaki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı çıkmış olup patoloji ve MRE sonucu arasında yine muhtemelen aradaki süre nedeniyle düşük düzeyde uyum saptanmıştır (**Tablo 4.22**). Tielbeek ve arkadaşlarının cerrahi materyaller ile MRE bulgularını kıyasladıkları çalışmalarında MRE bulguları ile histopatolojik aktivite belirteçleri arasında orta-yüksek korelasyon bulmuşlardır (75). Cerrahi patoloji kullanan diğer çalışmalardan (72,76,77) farklı olarak endoskopik biyopsi ile alınan patoloji sonuçlarını kullanmamız sebebi ile tam kat bağırsak duvar histopatolojisi hakkında veriye ulaşamadığımızdan, MRE'nin ise tam kat duvar bilgisi vermesi kaynaklı, patoloji sonucu ile MRE sonucu arası uyumu düşük düzeyde saptadığımızı düşünmekteyiz.

Tarak (comb) işareti yani vasküler belirginleşmeyi, yalnızca MRE'de aktif hastalık olan hastalarda saptadık. Aktif hastalığı olanların %65,3'ünde vasküler belirginleşme mevcuttu. Literatürde de tarak işareti aktif hastalık bulgusu olarak kabul edilmektedir (72,78).

MRE sonucu ile DAG'de izlenen lenf nodu sayısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde; 3 grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu bulgu Zappa ve arkadaşlarının çalışması ile uyumludur (72). Diğer çalışmalarda aktif hastalıkta daha fazla lenf nodu olduğu söylenmiştir (26,78). Biz de Zappa ve arkadaşları gibi lenf nodu sayarken lenf nodu boyutunu kısıtlamadan, DAG'de izlediğimiz tüm lenf nodlarını dâhil ettiğimiz için bu sonuca ulaşmış olabiliriz. Ancak diğer çalışmalara uyum gösteren şekilde kronik zeminde aktif inflamasyonu olan hastalarda kronik inflamasyona göre daha fazla sayıda lenf nodu saptadık.

MRE sonucu ile ADC değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde MRE'de aktif inflamasyonu olan hastaların inflame bağırsak duvarından yaptığımız ölçümlerde

ADC değerlerini daha dūřuk saptadık (**Tablo 4.14**). MRE sonucu normal olan ve olmayan hastalar kıyaslandığında, normal olan hastaların bağırsak duvarından ölçtüğümüz (ölçümler normal hastalarda terminal ileum düzeyinden, diğer hastalarda inflamasyonun en belirgin olduğu segment, çoğunlukla terminal ileum düzeyinden yapılmıştır) ADC değerleri daha yüksekti (**Tablo 4.15**). Bu bulgular Oto ve arkadaşlarının 2009 yılında literatüre kazandırdığı, 11 hasta 53 segment (19 inflame, 34 normal) ile yaptıkları çalışmalarında saptadıkları inflame bağırsak segmentinde dūřuk ADC değeri, kısıtlı difüzyon bulgusu ile uyumludur (60). Bu bulgu literatürdeki pek çok çalışma ile desteklenmiştir (61,62,75,79). Ancak kronik inflamasyonu olan bazı hastaların ADC değerleri aktif inflamasyon ile benzerdi. Bu durum da Tielbeek ve arkadaşlarının çalışmalarında belirttikleri belirgin fibrozisi olan hastalarda fibrotik dokunun ekstrasellüler alanı daraltıp difüzyon kısıtlılığı oluşturması kaynaklı olabilir (75).

Fullard ve arkadaşları eksize bağırsak spesmenlerini inceledikleri çalışmalarında Crohn hastalarının %40'ında artmış submukozal yağ ile karşılaşmışlardır ve yağın inflamasyonda rolü olduğu ve İBH'de muhtemel koruyucu rol oynadığı değerlendirmesinde bulunmuşlardır. İBH'de izlenen artmış submukozal yağın bulunması ile terapötik ajanlar için hedef oluşturması amacına yönelik submukozal yağın moleküler etkileşimlerinin araştırılması ihtiyacını gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır (80). Biz de çalışmamızda MRE ile hastalarımızın %35,3'ünde yağ varlığı saptadık. Hastaların %7,1'inde ise yağ varlığı durumunu şüpheli olarak değerlendirdik (**Tablo 4.21**). Bulgularımız bahsi geçen patoloji çalışması ile uyum göstermektedir.

Crohn hastalığında intramural yağ hastalığın kronik sürecinde görülür ve genellikle duvarda asimetric yağ depozisyonu şeklinde izlenir (7,30,81). Submukozal alanda yağ birikimi tipik olarak kronik İBH'de görüldüğü gibi akut olarak sitoredüktif kemoterapi sonrasında, graft-versus-host reaksiyonunda, radyasyon tedavisi sonrasında ve psödomembranöz kolitte görüldüğüne dair yayınlar bulunmaktadır (82–84). Bağırsak duvarında yağ birikimi; obez bireylerde distal ileum ve kolonda görülebilir, bu sebeple klinik prezentasyon ve diğer görüntüleme bulguları önemlidir

(7,83,85). Normal bireylerde izlenen yağ, patolojik olanlardan daha ince olarak izlenir (86).

Submukozal yağın MR görüntülemesinde genelde yağ baskılı/baskısız HASTE ve kimyasal şift inceleme teknikleri kullanılır (5,7,55). Biz CAIPIRINHA metodu ile elde ettiğimiz 3D-DIXON-FAT görüntülerimiz ile intramural yağı kolay ve hızlı bir şekilde saptadık.

İnce ve kalın bağırsakta birlikte görüldüğünde fat halo işareti Crohn için spesifik bir kanıt kabul edilir (82,83). Sadece kolonda görüldüğünde ülseratif kolit lehinedir (82,83). Biz iki hastamızda hem ince hem kalın bağırsakta intramural yağ saptadık. Bu hastalar Crohn tanısı ile takipliydi.

Bizim bilgimize göre Crohn hastalarında intramural-submukozal yağ veya fat halo işareti görülme prevalansı ile ilgili literatürde iki çalışma mevcuttur. Birisi Philpotts ve arkadaşları tarafından BT ile yapılan çalışma olup yalnızca kolondaki submukozal yağ depozisyonunu değerlendirmişler ve ülseratif kolitte %61, Crohn'da %8 oranında saptamışlardır (87). Bir diğer çalışma olan Amitai ve arkadaşlarının BT ile yaptıkları çalışmada ise Crohn'da fat halo işareti hastaların yaklaşık %17'sinde saptanmıştır (84). Bizim bilgimize göre MRE'de intramural yağ saptanması ile ilgili literatürde çalışma bulunmamaktadır. Bizim MRE'de intramural yağ saptama oranımız değindiğimiz gibi %35,3'tür (**Tablo 4.21**). Bu hastaların çekim endikasyonları açısından bakıldığında %90'ı Crohn, %10'u henüz kesin tanı almamış İBH şüphesi idi.

MRE'de aktif inflamasyon olan hastaların bağırsak segmentlerinde intramural yağ saptamadık. İnamural yağ saptadığımız hastaların hepsi kronik zeminde aktif ya da kronik inflamasyon olan kronik hastalardı (**Tablo 4.9**) Bu bilgi intramural yağın hastalığın kronik süreci ile ilişkili olduğu bilgisi ile uyumludur (7,30,81). İnamural yağ olan hastaların yağ olmayan hastalara göre hastalıkla geçen gün süresinin daha uzun olduğunu saptadık (yağ olanlarda hastalıkla geçen ortalama süre 1779, olmayanlarda 715 gün) (**Tablo 4.12**). Bu da Amitai ve arkadaşlarının fat halo işaretini uzun süreçli hastalıkta saptadıkları çalışmalarını ile uyum göstermektedir (84). Bu çalışmada 1 yıldan kısa ve uzun hastalık süresi ile fat halo işareti görülmesi açısından

istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Fat halo işaretini 1986'da ilk tanımlayan Jones ve arkadaşları da çalışmadaki 3 hastalarında 20 yıldır hasta olan 2 Crohn ve 14 yıldır hasta olan 1 ülseratif kolit hastasında submukozal yağ saptamışlardır (88). Biz aynı zamanda çalışmamızda hastalıkla geçen gün ile MRE'de yağ içeren segment uzunluğu arasında da korelasyon saptadık (**Tablo 4.10**).

Amitai ve arkadaşlarının çalışmalarında 17 hastanın 20 yağ içeren segment dağılımı; 11 ince bağırsak, 8 çıkan kolon, 1 rektosigmoid kolondur (84). Bizim hastalarımızda 30 ileoçekal valv, 17 terminal ileum, 4 çekum, 3 inen kolon, 3 diğer ileal segmentler (distal-orta ileum), 2 transvers kolon; yüzde olarak da %51'inde ileoçekal valv, %29'unda terminal ileum, %6,7'sinde çekum, %5'inde inen kolon, %5'inde diğer ileal segmentler (distal-orta ileum) ile %3,3'ünde transvers kolonun etkilendiği saptanmıştır. Amitai ve arkadaşlarının çalışmalarında intramural yağ içeren segmentlere bakıldığında ince-kalın bağırsak dağılımları yakın iken bizim hastalarımızda daha çok ince bağırsaklarda yağ içeren segment görülmüştür.

Jones ve arkadaşları; uzun süreli kortikosteroid tedavisinin, mediastende ve peritonda lipohipertrofiye yol açmasına benzer şekilde, bağırsak submukozal alanında yağ birikimi açısından da etkisi olup olmadığı konusunu tartışmaya değer bulmuşlardır (88). Muldowney ve arkadaşları da graft-versus-host reaksiyonu nedenli ve sitoredüktif tedavi nedenli kortikosteroid tedavisi alan hastalarında akut submukozal yağ depozisyonu saptamışlardır (89). Yine de kortikosteroid kullanımı ile submukozal yağ depozisyonu arasındaki ilişki net değildir. Çalışmamızda; tedavi kayıtlarından ulaşabildiğimiz ve kortikosteroid kullanmış beş Crohn hastasının, birinde intramural yağ saptadık, birini şüpheli değerlendirdik ve diğer üç hastada MRE'de intramural yağ saptamadık. Ancak kortikosteroid kullanan intramural yağ saptamadığımız hastaların hastalık ile geçen süreleri daha kısa idi (MRE'de yağ olmayan hastaların hastalıkla geçen süreleri 9, 42, 48 ay, şüpheli olan 48 ay ve intramural yağ olan hastanın ise 112 ay).

Patoloji sonucu ile yağ varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde patoloji sonucu aktif olan hastaların %7,1'inde, mikst olan hastaların %47,8'inde, kronik olan hastaların %50'sinde yağ saptanmıştır. Patoloji sonucu aktif olan hastaların diğer hastalara göre daha az yağ içerdiği saptanmıştır (**Tablo 4.11**). Patoloji sonucu aktif

olup MRE’de yağ saptanan hastalarda durum patolojinin endoskopik biyopsi ile alınmış olması dolayısı ile yüzeysel olması, MRE’nin ise tam kat duvar bilgisi hakkında bilgi vermesinden kaynaklanabilir. Yani MRE’de mikst inflamasyon düşündüğümüz dolayısı ile yağ içeren segmenti olan hastaların patoloji sonucunun aktif inflamasyon gelmesindeki farklılık, patolojik örneklemin derin dokulardan kaynaklanmıyor olması olabilir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; retrospektif olması ve MRE incelemeye yakın tarihli ileokolonoskopi dolayısı ile patoloji sonuçlarının az olmasıdır. Çalışmamızın bir diğer kısıtlılığı MRE sonuçlarının cerrahi veya tam kat patoloji spesmenleri ile karşılaştırılamamasıdır. Bir diğer kısıtlılık, çalışmamıza dâhil ettiğimiz bazı hastaların MRE incelemeleri İBH şüphesi ile çekilmişti ve henüz kesin tanı almamışlardı. İntramural yağ varlığının önemi ile ilgili daha fazla hasta sayısı ile prospektif ve daha kapsamlı yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. SONUÇ

Akut ve kronik Crohn hastalığında görüntüleme bulguları çeşitlilik ve farklılıklar göstermektedir. Bu bulguları değerlendirmek, tanı ve takibe katkılarını aydınlatmak özellikle endoskopik görüntüleme ile ulaşmanın zor olduğu ince bağırsak görüntülemesinde önem taşımaktadır. Klinik uygulamada giderek daha çok yer tutan MR enterografide, inflamatuvar bağırsak hastalığı aktivitesini ve evresini belirlemede kullandığımız ve hastalığın kronik sürecini gösteren faydalı bir parametre olan intramural yağ görüntülemesinde DIXON tekniği ve CAIPİRINHA metodu kullanışlı ve hızlı bir yöntemdir. Rutin MR enterografi protokolüne eklenebilecek bu yöntem ile konvansiyonel MR enterografi sekanslarının tanı ve takibe olan katkısı güçlendirilebilir.

8. KAYNAKÇA

1. Deepak P, Park SH, Ehman EC, Hansel SL, Fidler JL, Bruining DH. Crohn's disease diagnosis, treatment approach, and management paradigm: what the radiologist needs to know. *Abdom Radiol*. 2017;42(4):1068–86.
2. Allahverdiyev İ, Koplay M, Erdoğan H, Uysal E, Korkmaz H, Emiroğlu HH. İnce Bağırsak Hastalıklarının Değerlendirilmesinde MR Enterografinin Tanısal Değeri. *Arch Clin Exp Med*. 2017;2:39–44.
3. Tennyson CA, Semrad CE. Advances in Small Bowel Imaging. *Curr Gastroenterol Rep*. 2011;13:408–17.
4. Manetta R, Capretti I, Belleggia N, Marsecano C, Viscido A, Bruno F. Magnetic Resonance Enterography (MRE) and Ultrasonography (US) in the Study of the Small Bowel in Crohn's Disease: State of the Art and Review of the Literature. *Acta Biomedica*. 2019;90:38–50.
5. Ram R, Sarver D, Pandey T, Guidry CL, Jambhekar KR. Magnetic Resonance Enterography: A Stepwise Interpretation Approach and Role of Imaging in Management of Adult Crohn's Disease. *Indian J Radiol Imaging*. 2016;26:173–84.
6. Algin O, Evrimler S, Arslan H. Advances in Radiologic Evaluation of Small Bowel Diseases. *J Comput Assist Tomogr*. 2013;37:862–71.
7. Yasin R, Kotkata SS, Goda W. The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine Role of MR Enterography in Acute and Chronic Stages of Crohn's Disease. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2018;49:953–8.
8. Tolan DJM, Greenhalgh R, Zealley IA, Halligan S, Taylor SA. MR Enterographic Manifestations of Small Bowel Crohn Disease. *Radiographics*. 2010;30:367–84.
9. Arıncı K, Elhan A. İç Organlar. 5th ed. *Anatomi I*. Ankara Güneş Kitabevi; 2014. 245–251.
10. Volk N LB. Anatomy and Physiology of the Small Bowel Development of Morphologic Structures. *Gastrointest Endosc Clin NA*. 2017;27:1–13.
11. Netter FH. Duodenum, Jejunum, İleum; Viscera, Abdomen. Fifth Edit. *Atlas of Human Anatomy*. Saunders - Elsevier; 143–145.
12. Morris G, Jr AK, Cochran W. Small Bowel Congenital Anomalies : a Review and Update. *Curr Gastroenterol Rep*. 2016;18:1–12.
13. Bai JC. Malabsorption Syndromes. *Digestion*. 1998;59:530–46.
14. Childers BC, Cater SW, Horton KM, Fishman EK, Johnson PT. CT Evaluation of Acute Enteritis and Colitis : Is It Infectious , Inflammatory , or Ischemic? *Radiographics*. 2015;1940–1.
15. Sugi MD, Menias CO, Lubner MG, Mellnick VM, Kwon MH, Katz DS. CT

- Findings of Acute Small-Bowel Entities. *Radiographics*. 2018;38:1352–69.
16. Jasti R, Carucci LR. Small Bowel Neoplasms: A Pictorial Review. *Radiographics*. 2020;40:1020–38.
 17. Ha HK, Lee SH, Rha SE, Kim JG, Kim PN, Lee M, et al. Radiologic Features of Vasculitis Involving the Gastrointestinal Tract. *Radiographics*. 2000;779–94.
 18. Guindi M, Riddell RH. Indeterminate Colitis. *J Clin Pathol*. 2004;57:1233–44.
 19. Fakhoury M, Negrulj R, Mooranian A, Al-salami H. Inflammatory Bowel Disease : Clinical Aspects and Treatments. *J Inflamm Res*. 2014;113–20.
 20. Buran T. İnflamatuvar Barsak Hastalığında Epidemiyoloji, Prevalans ve İnsidans. *Turkiye Klin J Gastroenterohepatol Top*. 2017;10:15–7.
 21. Çakir ÖÖ. Bölgemizdeki İnflamatuvar Barsak Hastalığı Tanılı Olguların İnsidansı , Demografik ve Klinik Özellikleri. *Akad Gastroenteroloji*. 2019;49–58.
 22. Ha F, Khalil H. Crohn’s Disease : A Clinical Update. *Therap Adv Gastroenterol*. 2015;8:352–9.
 23. Hendrickson BA, Gokhale R, Cho JH. Clinical Aspects and Pathophysiology of Inflammatory Bowel Disease. *Clin Microbiol Rev*. 2002;15:79–94.
 24. Mumolo MG, Bertani L, Ceccarelli L, Laino G, Fluri G Di, Albano E. From Bench to Bedside: Fecal Calprotectin in Inflammatory Bowel Diseases Clinical Setting. *World J Gastroenterol*. 2018;24:3681–94.
 25. Kalkan Ç, Törüner M. İnflamatuvar Bağırsak Hastalıklarında Striktürler. *Güncel Gastroenteroloji*. 2013;17:302–6.
 26. Furukawa A, Saotome T, Yamasaki M, Maeda K, Nitta N, Takahashi M. Cross-sectional Imaging in Crohn Disease. *Radiographics*. 2004;24:689–702.
 27. Amitai MM, Ben-Horin S, Eliakim R, Kopylov U. Magnetic Resonance Enterography in Crohn’s Disease: A Guide to Common Imaging Manifestations for the IBD Physician. *J Crohn’s Colitis*. 2013;7:603–15.
 28. Rodriguez-justo M, Bainbridge A, Greenhalgh R, Vita E De, Bloom S, Cohen R. Mural Inflammation in Crohn Disease: Location-Matched Histologic Validation of MR Imaging Features. *Radiology*. 2009;252:712–20.
 29. Guglielmo FF, Anupindi SA, Fletcher JG, Al-Hawary MM, Dillman JR, Grand DJ. Small bowel crohn disease at CT and MR enterography: Imaging atlas and glossary of terms. *Radiographics*. 2020;40(2):354–75.
 30. Bruining, David H., Zimmermann EM, Jr EVL, Sandborn WJ, Sauer CG, Strong SA. Consensus Recommendations for Evaluation, Interpretation, and Utilization of Computed Tomography and Magnetic Resonance Enterography in Patients With Small Bowel Crohn’s Disease. *Radiology*. 2018;286:1–24.
 31. D’Amico F, Chateau T, Laurent V, Danese S, Peyrin-Biroulet L. Which MRI Score and Technique Should Be Used for Assessing Crohn’s Disease Activity?

J Clin Med. 2020 Jun 2;9(6):1691.

32. Rozendorn, N; Amitai, Marianne M.; Eliakim RA. A Review of Magnetic Resonance Enterography-Based Indices for Quantification of Crohn's Disease Inflammation. *Therap Adv Gastroenterol.* 2018;11:1–21.
33. D'Iincà R, Caccaro R. Measuring Disease Activity in Crohn's Disease: What is Currently Available to the Clinician. *Clin Exp Gastroenterol.* 2014;7:151–61.
34. Ünal HÜ. Crohn Hastalığında Tedaviye Güncel Bakış. *Güncel Gastroenteroloji.* 2012;16:11–25.
35. Lo Re G, Midiri M. Crohn's Disease: Radiological Features and Clinical-Surgical Correlations. 2015. 1–170 p.
36. Roggeveen M, Tismenetsky M, Shapiro R. Best Cases From the AFIP; Ulcerative Colitis. *Radiographics.* 2006;947–51.
37. Savcı, Gürsel; Dusak A. Ülseratif Kolitte Radyoloji. *Türkiye Klin Gastroenterohepatol - Spec Top.* 2009;2(1):30–3.
38. Kul M, Haliloğlu N, Özkavukçu E, Erden A. İnflamatuvar Barsak Hastalıklarında Baryumlu Grafiler ve Bilgisayarlı Tomografinin Tanısal Rolü. *Güncel Gastroenteroloji.* 2014;18(2):198–205.
39. Elmas N. Kontrastlı Sindirim Borusu İncelemesinin Temel Prensipleri ve Olgu Örnekleri. *Türk Radyoloji Derneği.* 2017;170–84.
40. Tuncel E. Sindirim sistemi. 2nd ed. *Klinik Radyoloji.* Nobel&Güneş Kitabevleri; 2008. 443 p.
41. İlkgül Ö, İçöz G. İnce Barsak Lezyonlarının Gösterilmesinde Enteroklizisin Yeri. *Ege Tıp Derg.* 2001;40:131–5.
42. Maglante D, Kohli MD, Romano S, Lappas JC. Air (CO₂) Double-Contrast Barium Enteroclysis. *Radiology.* 2009;252:633–41.
43. Andrzejewska M, Grzymislowski M. The Role of Intestinal Ultrasound in Diagnostics of Bowel Diseases. Vol. 13, *Przegląd Gastroenterologiczny.* Termedia Publishing House Ltd.; 2018. p. 1–5.
44. Parente F, Greco S, Molteni M, Cucino C, Maconi G, Sampietro GM. Role of Early Ultrasound in Detecting Inflammatory Intestinal Disorders and Identifying Their Anatomical Location Within the Bowel. *Aliment Pharmacol Ther.* 2003;18:1009–16.
45. Strobel D, Goertz RS, Bernatik T. Diagnostics in Inflammatory Bowel Disease: Ultrasound. *World J Gastroenterol.* 2011;17:3192–7.
46. Flemming J, Cameron S. Small Bowel Capsule Endoscopy; Indications, Results, and Clinical Benefit in a University Environment. *Medicine (Baltimore).* 2018;97:1–9.
47. Triester SL, Leighton JA, Leontiadis GI, Gurudu SR, Fleischer DE, Hara AK, et al. A Meta-Analysis of the Yield of Capsule Endoscopy Compared to Other

- Diagnostic Modalities in Patients With Non-Stricture Small Bowel Crohn's Disease. *American Journal of Gastroenterology*. 2006;110:954–64.
48. Pata C, Aslan E, Akyüz Ü. İleri Endoskopik İşlemler. *Güncel Gastroenteroloji*. 2000;22:77–85.
 49. Macari M, Megibow AJ, Macari EJB, Aj M, Ej B, Macari M. A Pattern Approach to the Abnormal Small Bowel: Observations at MDCT and CT Enterography. *Am J Roentgenol*. 2007;188:1344–55.
 50. Elamparidhi P, Sivaranjanie S, Kumar R, Sibhithran R. Comparison of Water, Mannitol and Positive Oral Contrast for Evaluation of Bowel by Computed Tomography. *Int J Anatomy, Radiol Surg*. 2017;6:13–7.
 51. Pickhardt PJ. Positive Oral Contrast Material for Abdominal CT: Current Clinical Indications and Areas of Controversy. *Am J Roentgenol*. 2020;215:69–78.
 52. Berther R, Patak MA, Eckhardt B, Erturk SM, Zollikofer CL. Comparison of Neutral Oral Contrast Versus Positive Oral Contrast Medium in Abdominal Multidetector CT. *Eur Radiol*. 2008;18:1902–9.
 53. Türk Radyoloji Derneği. Üst Abdomen BT. MRG ve BT İnceleme Standartları. 2018. 57–58 p.
 54. Elsayes KM, Al-Hawary MM, Jagdish J, Ganesh HS, Platt JF. CT Enterography: Principles, Trends and Interpretation of Findings. *Radiographics*. 2010;30:1955–74.
 55. Griffin N, Grant LA, Anderson S, Irving P, Sanderson J. Small Bowel MR Enterography: Problem Solving in Crohn's Disease. *Insights Imaging*. 2012;3:251–63.
 56. Sinha R, Verma R, Verma S, Rajesh A. MR Enterography of Crohn Disease: Part 1, Rationale, Technique, and Pitfalls. *Am J Roentgenol*. 2011;197:76–9.
 57. Evrimler S, Algin O. MR Enterography With Oral Contrast Agent Composed of Methylcellulose, Low-dose Barium Sulfate, Sorbitol and Lactulose: Assessment of Diagnostic Performance, Reliability, Image quality and Patient Tolerance. *J Clin Imaging*. 2016;40:523–30.
 58. Amzallag-Bellenger E, Oudjit A, Ruiz A, Cadiot G, Soyer PA, Hoeffel CC. Effectiveness of MR Enterography for the Assessment of Small-Bowel Diseases Beyond Crohn Disease. *Radiographics*. 2012;32:1423–44.
 59. Martin D, Costello J, Kalb B, Sauer CG, Goldschmid S. MR Enterography in Crohn Disease: A Perspective on Methodology, Interpretation and Utility. *Imaging Med*. 2012;4:329–42.
 60. 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(5):597–603.
 61. Cansu A, Bekircavusoglu S, Oguz S, Bulut E, Fidan S. Can Diffusion Weighted

- Imaging Be Used as an Alternative to Contrast-Enhanced Imaging on Magnetic Resonance Enterography for the Assessment of Active Inflammation in Crohn Disease? *Medicine (Baltimore)*. 2020;99:1–8.
62. Soydan L, Demir AA, Ozer S, Ozkara S. Can MR Enterography and Diffusion-Weighted Imaging Predict Disease Activity Assessed by Simple Endoscopic Score for Crohn's Disease? *J Belgian Soc Radiol*. 2019;103:1–9.
 63. Akay HÖ, Yasemin M, Bilgili K. Pankreas MR Görüntüleme Çekim Protokolleri. *Türk Radyoloji Semin*. 2019;7:111–28.
 64. Fiorino G, Bonifacio C, Padrenostro M, Sposta FM, Spinelli A, Malesci A. Comparison Between 1.5 and 3.0 Tesla Magnetic Resonance Enterography for the Assessment of Disease Activity and Complications in Ileo-Colonic Crohn's Disease. *Dig Dis Sci*. 2013;58:3246–55.
 65. Deshmane A, Gulani V, Griswold MA, Seiberlich N. Parallel MR Imaging. *J Magn Reson Imaging*. 2012;36:55–72.
 66. Lee CH, Park YS. CAIPIRINHA in Gadoteric Acid-Enhanced Liver MRI: Can We Clarify the Hepatic Arterial Phase? *Magnetom Flash*. 2014;3(Clinical, Abdominal Imaging):20–4.
 67. Breuer, Felix; Blaimer, Martin; Griswold, Mark; Jakob P. Controlled Aliasing in Parallel Imaging Results in Higher Acceleration (CAIPIRINHA). *Magnetom Flash*. 2012;1(Technology):135–42.
 68. Ma J. Dixon Techniques for Water and Fat Imaging. *J Magn Reson Imaging*. 2008;28:543–58.
 69. Apine I, Pitura R, Franckevica I, Pokrotnieks J, Krumina G. Comparison between Diffusion-Weighted Sequences with Selective and Non-Selective Fat Suppression in the Evaluation of Crohn's Disease Activity: Are They Equally Useful? *Diagnostics*. 2020;10(6):347.
 70. Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, Kucharzik T, Fiorino G, Annese V. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *J Crohn's Colitis*. 2019;13(2):144–64.
 71. Molodecky NA, Soon IS, Rabi DM, Ghali WA, Ferris M, Chernoff G. Increasing incidence and prevalence of the inflammatory bowel diseases with time, based on systematic review. *Gastroenterology*. 2012;142(1):46-54.e42.
 72. Zappa M, Stefanescu C, Cazals-Hatem D, Bretagnol F, Deschamps L, Attar A. Which Magnetic Resonance Imaging Findings Accurately Evaluate Inflammation in Small Bowel Crohn's Disease? A Retrospective Comparison with Surgical Pathologic Analysis. *Inflamm Bowel Dis*. 2010;17:984–93.
 73. Maccioni F, Viscido A, Broglia L, Marrollo M, Masciangelo R, Caprilli R. Evaluation of Crohn disease activity with magnetic resonance imaging. *Abdom Imaging*. 2000;25(3):219–28.
 74. Grand DJ, Kampalath V, Harris A, Patel A, Resnick MB, MacHan J. MR

enterography correlates highly with colonoscopy and histology for both distal ileal and colonic Crohn's disease in 310 patients. *Eur J Radiol.* 2012;81(5):e763–9.

75. Tielbeek JAW, Ziech MLW, Li Z, Lavini C, Bipat S, Bemelman WA. Evaluation of conventional, dynamic contrast enhanced and diffusion weighted MRI for quantitative Crohn's disease assessment with histopathology of surgical specimens. *Eur Radiol.* 2014;24(3):619–29.
76. Steward MJ, Punwani S, Proctor I, Adjei-Gyamfi Y, Chatterjee F, Bloom S. Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: Derivation and histopathological validation of an MR-based activity index. *Eur J Radiol.* 2012;81(9):2080–8.
77. Rimola J, Planell N, Rodríguez S, Delgado S, Ordás I, Ramírez-Morros A. Characterization of inflammation and fibrosis in crohn's disease lesions by magnetic resonance imaging. *Am J Gastroenterol.* 2015;110(3):432–40.
78. Koh DM, Miao Y, Chinn RJS, Amin Z, Zeegen R, Westaby D. MR Imaging Evaluation of the Activity of Crohn's Disease. *Am J Roentgenol.* 2001;177(6):1325–32.
79. Park SH. DWI at MR Enterography for Evaluating Bowel Inflammation in Crohn Disease. *Am J Roentgenol.* 2016;207(1):40–8.
80. Fullard KJ, Souto R, Dill T, Lochhead E. Intramural fat in association with inflammatory bowel disease (IBD). *Pathology.* 2013;45(1)(Australasian Division of the International Academy of Pathology Abstracts 37th Annual Scientific Meeting 2012):S67.
81. Gauci J, Sammut L, Sciberras M, Piscopo N, Micallef K, Cortis K. Small bowel imaging in Crohn's disease patients. *Ann Gastroenterol.* 2018;31(4):1–11.
82. Wittenberg J, Mueller PR. Bowel Wall Fat Halo Sign in Patients Without Intestinal Disease. *AJR.* 2003;181(3):781–4.
83. Ahualli J. The fat halo sign. *Radiology.* 2007;242(3):945–6.
84. Amitai MM, Arazi-Kleinman T, Avidan B, Apter S, Konen E, Biegon A. Fat halo sign in the bowel wall of patients with Crohn's disease. *Clin Radiol.* 2007;62(10):994–7.
85. Venkatasamy A, Minault Q, Veillon F. Fat halo sign. *Abdom Radiol.* 2018;43(9):2533–4.
86. Thoeni RF, Cello JP. CT imaging of colitis. *Radiology.* 2006;240(3):623–38.
87. Philpotts LE, Heiken JP, Westcott MA, Gore RM. Colitis: Use of CT findings in differential diagnosis. *Radiology.* 1994;190(2):445–9.
88. Jones B, Fishman EK, Hamilton SR, Rubesin SE, Bayless TM, Cameron JC. Submucosal accumulation of fat in inflammatory bowel disease: CT/pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr.* 1986;10(5):759–63.

89. Muldowney SM, Balfe DM, Hammerman A, Wick MR. Acute fat deposition in bowel wall submucosa: Ct appearance. J Comput Assist Tomogr. 1995;19(3):390-3.

