

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL FATİH SULTAN MEHMET EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

**SAKROİLEİT ERKEN TANI VE AKTİVASYONUNUN
SAPTANMASINDA DİNAMİK MR UYGULAMASI**

(Uzmanlık Tezi)

Dr.Gülnihal Eker

İstanbul-2009

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL FATİH SULTAN MEHMET EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ**

**SAKROİLEİT ERKEN TANI VE AKTİVASYONUNUN
SAPTANMASINDA DİNAMİK MR UYGULAMASI**

(Uzmanlık Tezi)

Dr.Gülnihal Eker

İstanbul-2009

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimimin 4 yıllık süresinde her türlü destek ve yardımını esirgemeyen klinik şefim ve hocam Uzm. Dr. Bülent Saydam' a,

Tezimi hazırlamamdaki ve eğitimimdeki değerli katkılarından dolayı tez danışmanım Uzm. Dr. Esin Derin Çiçek'e,

Uzmanlık eğitimin süresinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım baş asistanım Uzm. Dr. Mümtaz Özarar ve kliniğimiz diğer uzmanları Dr. Yahya Baca ve Dr. Nedim Kahraman'a,

Uzmanlığımın ilk yıllarında bilgilerinden faydalanabildiğim Uzm. Dr. Sevtap Durmaz ve Uzm. Dr. Nuri Tasalı'ya,

Hastanemiz başhekimi Doç. Dr. Kemal Memişoğlu şahsında bilgi ve deneyimlerini paylaşan hastanemiz diğer hocalarına,

Ayrıca eğitimim sırasında birlikte çalıştığım asistan doktor arkadaşlarıma, tezimi hazırlamamda mesaisi dışında da yardımlarını esirgemeyen başta Nurcan Sürücü olmak üzere radyoloji teknikeri arkadaşlarıma,

Beni her konuda olduğu gibi eğitim ve çalışma hayatımda da destekleyen aileme sevgilerimi sunar ve teşekkür ederim.

Şubat 2010,

Dr. Gülnihal Eker

KISALTMALAR VE SİMGELER

- AP** : Antero-Posterior
AS : Ankilozan Spondilit
BT : Bilgisayarlı Tomografi
CRP : C Reaktif Protein
DG : Direk Grafi
DISH : Diffüz idiopatik iskelet hiperostoza
ESR : Eritrosit Sedimentasyon Hızı
JRA : Juvenil Romatoid Artrit
MR : Manyetik Rezonans
OCI : Osteitis Condensans İlei
RA : Romatoid Artrit
SİE : Sakro-İliak Eklem
SLE : Sistemik Lupus Eritematozus
ÜK : Ülseratif Kolit

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. Anatomi	2-3
2.2. Sakroiliak Eklem Hastalıkları.....	4-13
2.3. Sakroileit patogenezi	13
2.4. Sakroileit Tanısında Labaratuar.....	14
2.5. Sakroileit Tanısında Radyoloji.....	14-21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22-24
4. BULGULAR.....	25-47
4.1. Olgu Örnekleri	48-61
5. TARTIŞMA	62-72
6. SONUÇ	73-74
7. ÖZET.....	75-77
8. KAYNAKLAR.....	78-84

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Sakroileit hastalarının erken tanısı, tedavi ve hastalığın seyri açısından önem taşımaktadır. Bu eklemde derin lokalizasyonu ve hareketli olmaması gibi nedenlerle fizik muayene bulguları ve yanı sıra inflamatuvar aktiviteyi gösteren eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) ve C-reaktif protein (CRP) gibi laboratuvar bulguları ile tanısı zordur. Bu nedenle eklemde meydana gelen değişiklikleri görünür hale getiren radyolojik yöntemlerin tanıda rolü büyüktür.

Sakroiliak eklem (SİE) patolojilerinde direk grafi (DG) ucuz ve kolay ulaşılabilir bir yöntem olması nedeniyle en sık kullanılan radyolojik tetkiktir. Ancak SİE' in derin lokalizasyonu, kemik ve yumuşak dokuların eklemde superpozisyonu ve kompleks anatomisi nedenleriyle patolojiyi saptamada duyarlılığı düşüktür. Ayrıca uygun bir grafide bile sakroiliitin erken evre değişikliklerini DG' de saptayabilmek zordur.

Sintigrafinin sakroileit tanısındaki yeri ve güvenilirliği tartışmalıdır. Normalde etrafındaki kemik ve eklemlere göre bol miktarda kemik yıkımı olan SİE' de radyonukleid birikimi olur. Bu nedenle ancak tek taraflı şüpheli sakroileitlerin değerlendirilmesinde yeri vardır.

Eklemde oblik seyri nedeniyle Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans (MR) gibi aksiyel görüntüleme alınabilen kesitsel radyolojik yöntemler eklem aralığını ve subkondral kemiği değerlendirmek için idealdir. BT ile eklem yüzeyleri ve eklem aralıkları iyi değerlendirilebilir. Ancak kırıkta, subkondral kemik ve eklem kapsülünün daha iyi görüntülenmesi ve dinamik kontrastlı çalışmalar ile hastalığın aktivasyonu ve erken tanısı lehine yorum sağlayabilmesi nedeniyle MR son yıllarda en etkin radyolojik yöntem haline gelmektedir.

Bu çalışmada normal bir kontrol grubu da kurularak, sakroileit şüpheli hastaların erken dönem tanısında ve tanısı bilinen hastaların takibinde, inflamatuvar aktivasyon döneminin belirlenmesinde dinamik MR yönteminin etkinliğinin DG, statik MR ve laboratuvar bulguları ile karşılaştırılarak araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

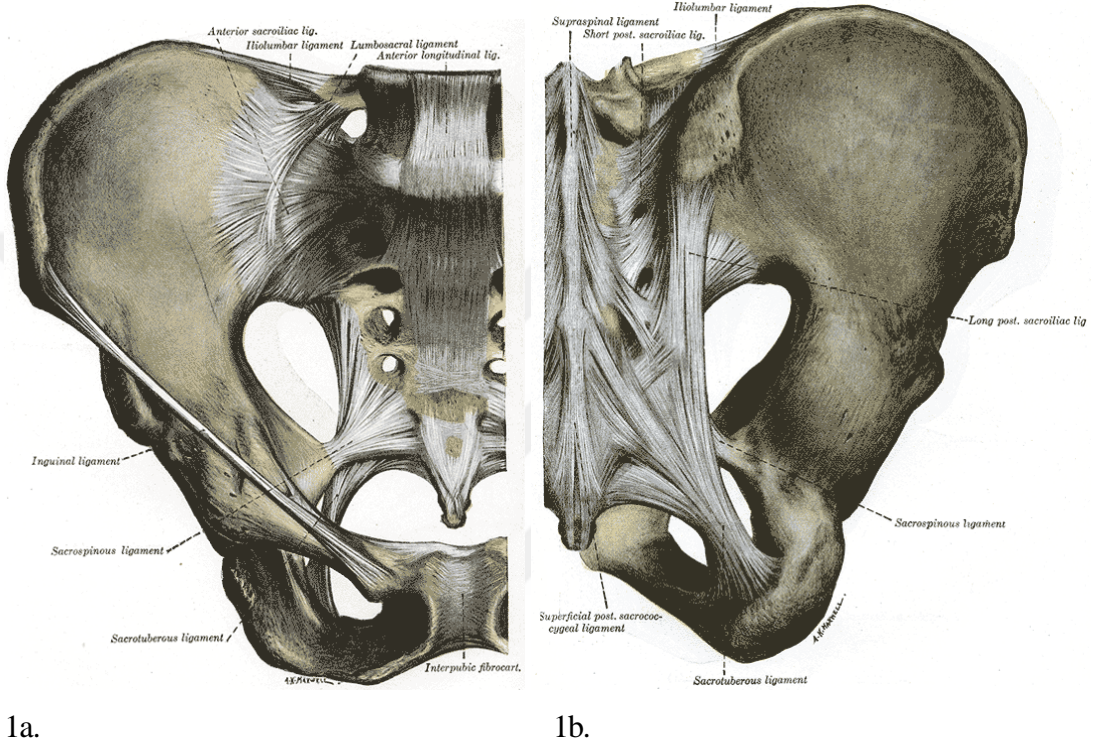
SİE, sakrum ve ileum arasında komplet bir fibröz kapsülle çevrilen, sinovyal bir eklemdir (1). Sakroiliak eklem kavitesi ön yarıda dar iken, dorsalde daha kalın ve interosseal sakroiliak eklem ligamenti ile doldurulmuştur. Sakral lateral eklem yüzeyi 2-4 mm boyutunda kalın hyalin kartilaj, iliak yüzey daha ince fibrokartilajla örtülüdür (2). Yalnızca 1/2 ya da 2/3'lük distal bölümü gerçek sakroiliak eklemi oluşturur, proksimali ligamentözdür (1). Eklem dar, sık ve sağlam bir kapsülü vardır. Kapsülün dışında önde ve arkada çok sağlam kuvvetlendirici bağlar bulunur. Sakrum önden arkaya doğru kama şeklindedir. Tüm bu özellikler hem vertikal hem horizontal kaymada direnç sağlar (3, 4, 5, 6).

Sakroiliak eklem bağları

SİE 1/3 kranial-dorsal parçası ligamentöz eklem özelliğine sahip olup vücuttaki en güçlü bağlar ile çevrilmiştir. Bu bağ kompleksi makaslamaya direnç oluşturmakta etkilidir. Sakrumu iki iliak kemik arasında immobilize eder ve hareketini sınırlandırır. Aynı zamanda gövde ağırlığının sakrum aracılığı ile iliak kemiğe iletilmesinde önemli rol oynar. Bağlar puberte sonrasında kadın ve erkek arasında büyük farklılık gösterir. Erkeklerde iyi gelişmiş ve kuvvetlidirler. Kadınlarda ise iyi gelişmemiştir, hamilelik ve doğum esnasında gerekli mobilitiyi sağlar. (Resim 1a, 1b).

Primer bağlar anterior ve posterior sakroiliak ligamanlar ve interosseöz ligamandır. **Anterior sakroiliak ligaman** ön ve alt eklem kapsülünün kalınlaşması ile oluşur ve direk olarak eklem boşluğu ve sinovyal sıvı ile ilişkilidir. 1 ve 2. sakral omurlar ile spina iliaka posterior inferior arasındadır. SİE' in posterior kısmının gerçek bir kapsülü yoktur ve **interosseöz ligaman** posterior-superior eklem alanının kenarını oluşturur. Sakrumdan tuberositas iliakaya uzanır ve posterior sakroiliak ligaman ile örtülüdür. İnterosseöz ligamanlar kısadır ve en kuvvetli bağlardır. **Posterior sakroiliak ligaman** sakrum ve iliak kemik arasındaki esas bağ olarak kabul edilir. Üst demetleri horizontal seyrederek, birinci ve ikinci sakral segmentleri iliak tuberositaya bağlar. Alt demetleri daha uzun ve oblik seyrederek sakrumun üçüncü ve dördüncü segmentini spina iliaka posterior superiora bağlar ve burada

sakrotuberalligaman ile birleşir. Primer bağların daha yüzeyinde aksesura bağlar olan *sakrotuberal ve sakrospinal ligamanlar* bulunur. İnterosseöz ve sakrotuberal ligamanlar iliumun posterior rotasyonunu sınırlandırır (3, 5, 7). Diğer önemli bir ligaman *longitudinal dorsal sakroiliak ligaman*, spina iliaka posterior superioru birinci, üçüncü ve dördüncü sakral segmentlerin lateral yüzüne bağlar.



Resim 1a ve b: Sakroiliak eklemin önden (1a) ve arkadan (1b) görünümü.

Sakroiliak eklemin innervasyonu

SİE ağrıya duyarlıdır. Tüm sinovyal eklemlerdeki gibi eklem kapsülü ve ligamanlarda ağrı ve ısı duyusunu geçiren demiyelinize serbest sinir sonlanmaları vardır. Ayrıca eklem kapsülü pozisyon ve basınç duyusu sağlayan kompleks sinirlerle de innerve olur. Eklem kapsülü ve posterior ligamanlar L4-S3 posterior primer raminin lateral dalları ile anterior ligamanlar L2-S2 ile innerve olur. İnnervasyonunun geniş dağılımı nedeniyle eklem ait ağrı yakınmaları da farklılık gösterecektir.

2.2. Sakroiliak Eklem Hastalıkları

SİE değışikliklerinin bir inflamatuvar hastalığa mı yoksa inflamatuvar hastalıkla karışabilecek herhangi bir duruma mı bağlı olduğuna karar verilmelidir. Klinik ve radyolojik değerdendirme inflamasyon nedenini bulmakta yardımcı olur ve SİE hastalığının tedavi edilemeyen nedenlerini ekarte eder. Daha önemlisi infeksiyöz sakroileit tanısının koyularak tedaviye başlanmasını sağlar. İnfeksiyöz sakroileit yalnızca bir eklemi tutar. Ancak seronegatif spondiloartropatiler de tek yanlı başlayarak infeksiyonu taklit edebilir. Sakroiliak eklem hastalıklarını Tablo I' de sınıflandırdık (8).

Tablo I. Sakroiliak eklem hastalıkları

<i>1.İnflamatuvar SİE Hastalıkları</i>	<i>2. Noninflamatuvar SİE Hastalıkları</i>
a.Seronegatif Spondiloartropatiler Ankilozan Spondilit Reiter sendromu Psöriatik artrit Entesopatik spondiloartropati Reaktif artrit	a.Osteoartrit b.Diffuz idiopatik iskelet hiperostoza c.Hiperparatiroidizm d.Osteitis kondensans ilii e.Travma f.Paralizi
b.İnfeksiyon Septik Granülamatöz	

Seronegatif spondiloartropatiler

Spondiloartitler öncelikle SİE' leri ve omurgayı tutan eklem belirtileri yanı sıra eklem dışı organları da tutan bir hastalıktır. Bu gruba seronegatif denilmesinin nedeni romatoid faktörün (RF) negatif olması, spondiloartit denilmesinin nedeni sakroileit ve spondiloartrit şeklinde vertebral kolonun tutulmasıdır. Bu grup içine giren hastalıkların çoğunda ortak özellik HLA-B27 doku antijeninin pozitif olmasıdır. HLA B27 normal populasyonda %7-10 sıklıkta görülür. HLA B27 (+) beyaz popülasyonun %2'sinde ankilozan spondilit (AS) gelişir, AS hastalarının %90-95'inde, reaktif artritlerin %80'inde HLA B27 pozitifdir.

Spondiloartritlerin etiopatogenezi tam olarak bilinmemektedir. Ancak genetik bir yatkınlık ve üzerine eklenmiş çevresel faktörlerin etkisi ile geliştiği konusunda görüşbirliği vardır.

a. Ankilozan spondilit

AS öncelikle SİE' i ve omurgayı tutan spondiloartit grubu hastalıkların prototipini oluşturan kronik, sistemik, romatizmal bir hastalıktır.

AS erkeklerde kadınlara göre 2,5-3 kat fazla görülür. Hastalığın başlama yaşı adolesandan genç erişkin yaşa kadar değişebilir ve yaklaşık 28 yaşlarında pik değere ulaşır. 45 yaşından sonra başlaması nadirdir. AS'li hastaların %20'sinde aile öyküsü vardır (9).

AS' nin en erken ve en tipik belirtisi eklemlerde başlar ve hastalar yer değiştiren gluteal ağrıdan yakınır. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde vertebral kolonun üst bölgelerinde de ağrı bulunur.

Başlangıcı sıklıkla sinsi olduğundan, genellikle tanı anında sakroileit oluşmuştur. Spondilit başlangıçta mevcut olmayabilir. Sıklıkla torakolomber bölgeden başlar. Bazen kadınlarda servikal omurlar da etkilenebilir. Bu hastalıkta sakroiliak eklem değişiklikleri olmadan spinal değişiklikler son derece nadirdir.

AS' nin karakteristik radyografik değişiklikleri SİE' lerde ve vertebra üzerinde diskovertebral, apofizyal, kostovertebral ve kostotransvers eklemlerde olur. Bilateral sakroileit genellikle AS' nin en sık ve en erken radyolojik bulgusu olup, romatoid artrit (RA), psöriazis, Reiter sendromu ve enfeksiyöz sakroileitlerle ayırıcı tanıda önemli kriterdir. Başlangıçta eklem değişiklikleri daha çok iliak yüzde olur. Sakroileitin ilk radyolojik bulgusu eklem sinovyal zar ile kaplı alt 1/3 kısmında eklem aralığının yalancı genişlemesi ve eklem yüzeyinde sklerozdur. Hastalık ilerledikçe her iki eklem kenarında skleroz ve erezyon, son dönemde ise eklem kemik füzyonu ve skleroz kaybı görülür. Sakroiliak eklem ligamantöz kısmında silinme ve düzensizlik AS' de sık görülür.

AS' nin tanı kriterleri aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir:

Tablo II. Ankilozan Spondilit Roma Tanı Kriterleri (1961) (3, 10, 11)

<p>a. Klinik Kriterleri;</p> <ol style="list-style-type: none">1 - Üç aydan fazla süren ve istirahatle azalmayan bel ağrısı ve sertliği2- Lomber omurgada hareket kısıtlılığı ve sertlik3- Torasik bölgede ağrı ve sertlik.4- Göğüs ekspansiyonunda kısıtlılık5- İritis veya sekeli
<p>b. Radyolojik Kriter</p> <ol style="list-style-type: none">6- Bilateral sakroileit
<p>Kesin Tanı:</p> <p>-Radyolojik bilateral sakroileitle birlikte bir klinik kriter veya radyolojik kriter olmadan klinik kriterlerden az 4 ünün varlığı</p>

Tablo III. Ankilozan Spondilit New-York Tanı Kriterleri(1966) (10, 11, 12, 13)

<ol style="list-style-type: none">1. Lomber omurganın 3 planda (anterior ve lateral fleksiyon ile ekstansiyon) kısıtlılığı2. Dorso-lomber bileşke veya lomber omurgada ağrı3. Göğüs ekspansiyonu < 2,5cm (4.İKA)
Kesin AS: En az 1 klinik kriter + grade 3 veya 4 bilateral sakroileit veya Grade 3 veya 4 unilateral ya da Grade 2 bilateral sakroileit + 1. klinik kriter veya 2.ve 3. klinik kriter
Muhtemel AS: Klinik kriterlessiz Grade 3 veya 4 sakroileit

Tablo IV. Ankilozan Spondilit Modifiye New-York Tanı Kriterleri (1984) (11, 12, 13)

<ol style="list-style-type: none">1. En az 3 ay süreli, egzersizle düzelen, istirahatle düzelmeyen bel ağrısı2. Lomber omurga hareketlerinin sagittal ve frontal planlarda kısıtlanması3. Göğüs ekspansiyonunun yaş ve cinsiyetin normal değerlerine oranla göreceli olarak azalması4. Bilateral Grade 2-4 veya unilateral Grade 3-4 sakroiliitis
Kesin AS: Unilateral Grade 3 veya 4 sakroileit veya bilateral Grade 2-4 sakroileit ve 3 klinik kriterden en az birisi.

b. Reiter sendromu

Sıklıkla genç erkeklerde görülür ve sekse bağlı geçiş gösterir. Klasik triadı erkek hastalarda artrit, uretrit ve konjunktivitten ibarettir. %80'e varan oranda iskelet anomalileri ile birlikte dir.

Reiter sendromunda sakroileit geç gelişir, ancak kronikleştikçe artar ve olguların yarısında mevcuttur. Sıklıkla simetrik dir.

c. Psöriatik artrit

Psöriazis ve artrit birlikteliği 1822 yılından beri bilinmektedir. Hastaların % 10'nunda cilt lezyonlarından önce artrit, % 65'inde artritiden önce psoriasis, % 25'inde ikisi birarada görülür.

Psöriatik artritli vakaların % 50'ye varan bölümünde sakroileit görülebilir (13,14).

HLA-B27 pozitif hastalarda sakroileit prevalansı yüksektir (14). SİE' de erozyonlar genellikle simetrik olup, eklem aralığında genişleme ve skleroz saptanır. Ancak füzyon AS' den daha seyrek (15).

d. Enteropatik spondiloartropati

Ülseratif kolit (ÜK) ve Crohn hastalıkları ile beraber artiküler semptomlar görülebilir. GİS semptomları genellikle ilk belirtidir veya eklem belirtileri ile eş zamanlı olarak ortaya çıkar. Bazı olgularda eklem semptomları barsak semptomlarından aylar veya yıllarca önce görülür. ÜK'de AS' nin sıklığı % 1-26 arasındadır. ÜK' de sakroiliak eklem tutulumu genellikle bilateraldir. Ancak nadir olsa da asimetrik değişiklikler görülebilir.

Crohn hastalığında SİE ve omurga değişikliklerinin görülme sıklığı % 3 ile 16 arasındadır. SİE tutulumunun bilateral simetrik olması ve intraartiküler kemik ankilozunun görülmesi AS, ÜK ve Crohn hastalığını Psöriazis ve Reiter sendromu gibi hastalıklardan radyolojik olarak ayıran en önemli bulgudur.

Whipple hastalarının % 60-90'ında prodromal belirti poliartrittir. Simetrik poli veya monoartrit çok migratuar oligoartit atakları olur. Bu hastalıkta da benzer sakroileit görülür (9).

Romatoid artrit

RA kronik olarak eklemleri tutan ve deformatelerle seyreden bir hastalıktır. Hastalık zamanla eklem sinovyasında pannus formasyonu oluşturarak kıkırdak, kemik doku ve komşu diğer dokularda yıkıma ve sonuçta da eklem deformasyonlarına yol açar. Kadın/erkek oranı 3/1'dir. 30-50 yaşları arasında sık görülür (9).

RA' de SİE tutulması sık görülmez ve diğer eklem tutulmalarına göre az önem taşır. Ortaya çıktığında genellikle tek taraflı veya asimetric iki taraflıdır. Esas lezyonu eroziv değişiklikler oluşturmaktadır. Küçük yüzeyel subkondral erozyonlar görülür. Skleroz orta derecededir veya yoktur. Nadiren intraartiküler ankiloz saptanabilir.

Juvenik kronik artritler

16 yaşından önce başlar. Etiyoloji ve patogenezi açık değildir. Pediatrik yaş grubunda eklem aralığı ve subkondral kemigin belirsiz oluşu sebebiyle radyolojik inceleme yöntemleriyle sakroileitin ortaya çıkarılması güçtür. Juvenil romatoid artrit (JRA) ile birlikte olan sakroileitte komşu alanlarda skleroz olmaksızın kemik erozyonları ve uzamış immobilizasyon dönemlerinden sonra eklem içi kemik füzyonları görülür (16).

Enfeksiyöz artritler

Pyojen mikroorganizmalar, tüberkuloz, tifo, paratifo ve brucella sakroileite sebep olabilir.

En sık neden olan pyojen mikroorganizmalar arasında stafilokoklar, streptokoklar, diplokoklar ve gonokoklar yer alır. Radyolojik olarak erken evrede eklem sıvısının

artmasıyla eklem aralığı genişler. Eğer eklem piyoartroz ile pürülan tipe doğru ilerlerse eklem kırırdağında hızla destrüksiyon oluşur. Bu da eklem aralığının daralmasına neden olur. Osteoporoz olmaksızın, eklem yüzeylerinin destrüksiyonu pyojenik artrite özeldir. Reaktif skleroz erken dönemde gelişir. Eklem yüzlerinde düzensizlik ve skleroz kalıcı olabilir. Ağır seyreden ve uzun süren pyojenik artritlerde eklem çevresinde yumuşak dokularda distrofik kalsifikasyonlar oluşabilir.

SİE' lerde tüberkuloz çocuklardan ziyade, genç erişkinlerde sıktır. Bazen bilateral ancak simetrik olmayan lezyonlar yapar. Subartiküler lezyonlar nedeniyle eklem aralığında daralma yerine genişleme oluşur. Kemikte abse oluşumu ya da abse kalsifikasyonu olabilir. Genellikle spondilit ile birlikte dir. Lezyonların simetrik olmaması, subkondral kemikteki büyük erozyon alanları ve abse oluşumları tüberkuloz sakroileiti, AS' den ayırır (17).

Osteitis condensas ilei

Osteitis condensas ilei (OCİ) etiyo lojisi bilinmeyen benign bir durum olup, SİE' in iliak tarafının alt kısmında üçgen şeklinde dens sklerozdur. Eklem aralığı ve eklem yüzeyleri tutulmamıştır. Sıklıkla postpartum görülür ve menapoz sonrası kaybolur. Seronegatif spondiloartrit ve HLA-B27 antijeni ile bağlantısı yoktur. Sakroileitten ayrılması gereken en önemli durumdur. Çünkü seronegatif spondiloartritler de sıklıkla OCİ' de olduğu gibi iliak tarafta reaktif skleroza neden olur (18, 19).

Travmatik nedenler

Diastasis veya Malgaigne fraktürü (asetebulum ve inferior pubis kolu kırığı) gibi intraartiküler fraktür iyileşirken SİE' de düzensizlik ve skleroza yol açar. Radyolojik bulgular inflamatuvar sakroileite benzemektedir. Pelvis kemiginde ilave

iyileşmiş kırık görülmesi travmatik olduğunu gösterir. Bunun için tüp 45 derecelik kranial ve kaudal açı vererek ilave AP grafi ile pelvik fraktür araştırılır.

Hiperparatiroidizm

Primer ve sekonder hiperparatiroidizmde SİE yüzeyleri belirsizleşerek yalancı genişlemeye neden olur; bazen buna skleroz ve eroziv değişiklikler de eşlik eder. Patolojik ve radyolojik çalışmalar, hiperparatiroidizmde SİE’deki radyolojik değişikliklerden subkondral rezorbsiyonun sorumlu tutulabileceğini göstermiştir. Hiperparatiroidizmde SİE’de subkondral rezorbsiyon ile aynı zamanda interosseöz ligamentlerde ossifikasyon oluşur. Bundan başka primer hiperparatiroidizmde tendonlardaki Ca^{+2} depozitleri zaman zaman başka yerlerdeki metastatik kalsifikasyonlara (travmatize bölgeler gibi) eşlik edebilir (20). Adduktor tendonların yapışma yerinde görülen subperiosteal rezorbsiyon da seronegatif spondiloartropatilerde görülen entesopatiye benzer ve hiperparatiroidizmin noninflamatuvar durumunun doğru tanısını güçleştirir (8).

Paralizi

Paralitik hastalarda hareketsizlik nedeniyle kartilajda atrofi gelişir ve eklem aralığı daralır. Uzun süreli paralizilerde bazen intraartiküler füzyon görülür. İlave olarak paralitik hastalarda nadiren disk aralıklarında sindesmofit benzeri köprüleşmelerin görülmesi de seronegatif spondiloartritlerle karışır (21).

Sakroiliak eklem osteoartrozu

SİE’ in dejeneratif hastalığında radyolojik bulguların bir kısmı ankilozan spondilit bulgularına benzer. İnterosseöz mesafede daralma, subkondral skleroz ve

osteofitler sık görülen bulgulardır. İntraartiküler kemik ankilozu ve erozyonlar genellikle meydana gelmez. Osteofitler dejeneratif SİE hastalığının en belirgin bulgusudur. Bunlar eklemin herhangi bir yerinde meydana gelebilir de en sık olarak ön-üst ve ön-alt köşelerde oluşur. Bunlar birbirleriyle köprüleşerek kısmen veya tamamen birleşebilirler. Eklemin ön bölümündeki köprüleşen osteofitler direk grafilerde gerçek bir intraartiküler füzyona benzeyebilir. Lokal subkondral skleroz da osteoartrozun en sık bulgularından olup, genellikle eklemin üst ve alt köşelerindedir ve bu özelliği ile ankiloz spondilitten ayırt edilir (9).

Diffüz idiopatik işkelet hiperostozu (DISH)(Forestier Hastalığı, Senil Ankilozan Spondilit, Ankilozing Hiperostoz)

Bugün kullanılan DISH terimi, spinal ve ekstrapinal ligamentlerde yaygın ossifikasyon bozukluğu ile karakterize bu hastalığı daha iyi ifade etmektedir. Yaşlı erkeklerde daha sık görülür (Erkek/Kadın oranı 3/1).

Bazı çalışmalar DISH' lı hastalarda HLA-B27 insidansının artmış olduğunu göstermiştir. DISH, spinal enfeksiyonları takiben görülebileceği gibi, normal vertebra ve diskleri de tutabilir (15). DISH' da anterior longitudinal ligament ossifikasyonu, sindermofit formasyonuna benzeyerek yanlışlıkla AS tanısı koydurabilir. Torasik bölgede DISH entesofitlerinin, servikal ve lomber omurlarda şekillenen kemik çıkıntılarında daha vertikal ve ince olmaya meyilli olmaları nedeniyle daha çok torasik omurlarda diyagnostik problem oluşturmaktadır (8). DISH hastalarında da AS hastaları gibi lumbosakral ağrı ve katılıktan şikayet eder (22). Bu iki durumun ayırıcı tanısı inflamatuvar synovitin olup olmamasına bağlıdır. Bu yüzden SİE ve faset eklemler mutlaka değerlendirilmelidir. Sakroiliak eklemler inflamasyon özelliği göstermeyip yalnızca eklem anterior ve posterior yüzeylerinde geniş osteofitik köprüleşmeler saptanır (8).

Tablo V. Sakroileit yapan hastalıklarda SİE tutulması

Hastalık	İki taraflı simetrik	İki taraflı asimetric	Tek Taraflı
AS	+	-	-
Psoriatik spondilit	+	+	+
Reiter Sendromu	+	+	+
Enteropatik sakroileit	+	-	-
RA	-	+	+
Osteitis kondensans ilei	+	-	-
Hiperparatiroidi	+	-	-
Gut	+	+	+
Osteoartroz	+	+	+
İnfeksiyon	-	-	+

2.3. Sakroileit Patogenezi

Seronegatif spondiloartropatilerde hedef eklem SİE' dir. Spondiloartropatilerde etyopatogenez tam olarak bilinmemekle birlikte, eklem bağırsaklara yakınlığını ve bağırsak duvarının artmış permeabilitesini olaydan sorumlu tutan hipotezler bildirilmiştir. Reaktif artritlerin bağırsak enfeksiyonlarından sonra gelişmesi de bu görüşü destekler özelliktedir (23).

Spondiloartropatilerde sakroileit ve diğer eklemlerin ya da entezislerin inflamasyonunda, mikroorganizma veya otoimmünitenin neden olduğu hiperaktivasyonun immünolojik bir dönemi söz konusu olmakta ve bakteriye karşı hücresel düzeyde oluşan çapraz reaktivasyon suçlanmaktadır (24).

Sakroileit, klinik olarak spondiloartropatiye benzer bir şekilde diğer bakteriyel enfeksiyonlarda da oluşabilir. Eklem tüberküloz ve brusella tarafından tutulabilir. Ayrıca stafilocok orjinli pyojenik sakroileit de bildirilmiştir (25).

2.4. Sakroiliitin Tanısında Labaratuar

Spondiloartropatili hastalarda SİE tutulumunda inflamasyonun aktif döneminde ESR artar ancak klinik ile tam bir paralellik göstermez. CRP inflamatuvar aktiviteyi daha iyi gösteren bir akut faz reaktanıdır. Ancak parametreler sakroileite spesifik değildir, spondiloartropati ile septik artrit yada metastaz ayrımını yapamaz.

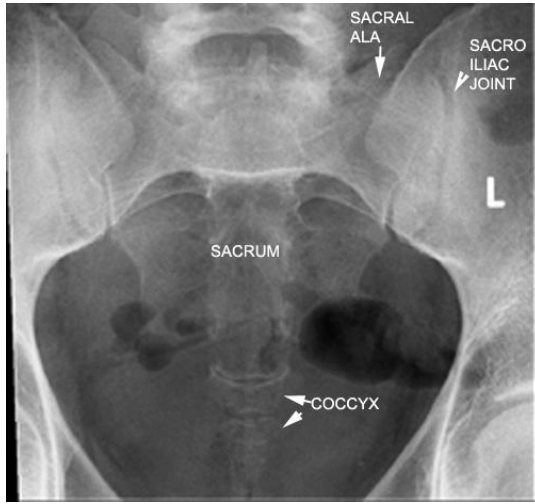
2.5. Sakroileitin Tanısında Radyoloji

Direk grafi (DG)

Eklem derin lokalizasyonu, eğimli dıştan içe oblik seyri, ondülan konturlara sahip olması ve kemik ve yumuşak doku süperpozisyonları nedeniyle duyarlılığı az olmasına rağmen DG' ler SİE' i değerlendirmede birinci modalitedir.

Prone pozisyonu (PA) supine pozisyonuna göre SİE' i daha iyi değerlendirir. PA pozisyonunda ve tüpe kaudale doğru açı verildiği zaman daha iyi görüntüleme sağlanır. Bu yöntemin üstünlüğü direk filmde her iki eklemi karşılaştırarak değerlendirmek mümkündür. Ayrıca Ferguson yöntemi ile de (AP pozisyonunda tüpe 25-30 derece kraniale açı vererek) SİE' i değerlendirmek mümkündür. Bu yöntemde sakrumun iliak kemik üstüne superpozisyonu önlenir.

DG' de eklem yüzlerinde eroziv değişiklikler, reaktif skleroz ve eklem aralığında daralma ve füzyon görülür. Direk garfide SİE değişikliklerinin değerlendirilmesinde ve evrelendirilmesinde New York Kriterleri kullanılır. Grade 2 ve üzeri saptanan olgularda sakroileit tanısı konur.



Resim 2: AP pelvis grafisi; normal sakroiliak eklem bulguları

Tablo VI Direk grafi New York Kriterleri (10, 11, 12).

Grade 0	Normal
Grade 1	Eklem konturlarında kenar keskinliğinde azalma (kuşkulu sakroileit)
Grade 2	Eklem aralığında değişme olmaksızın lokalize erezyon ve/veya skleroz alanlar (minimal sakroileit)
Grade 3	Belirgin skleroz, erezyon, eklem aralığında daralma ve/veya parsiyel ankiloz (orta derecede sakroileit)
Grade 4	Eklemde total ankiloz

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Erken sakroileit vakalarında BT konvansiyonel radyografilere göre daha çok duyarlıdır (26). Yüksek rezolüsyonlu BT ile superpozisyonlar ortadan kalkar,

yumşak dokular ve ligamanlar değerlendirilebilir. Bu nedenle BT SİE patolojilerini değerlendirmede ideal yöntem olarak gösterilir (27). BT' nin konvansiyonel radyografiye üstünlüğü yüksek duyarlılık ve eklem paralel şekilde çekilen açısı nedeni ile gonadların ışın alımını aza indirmektir. Sintigrafiye üstünlüğü BT' nin yüksek spesifitesidir. BT' nin bir diğer üstünlüğü ise enfeksiyon şüphesi olduğunda BT altında ince iğne ile aspirasyon biopsisidir.

SİE' lerin BT tetkiki kesit görüntüleri koronale yakın olacak şekilde, sakrumun uzun aksına mümkün olabildiğince paralel bir şekilde açı (19-22 derece) verilerek alınır. Kesit kalınlığı 3 mm olacak şekilde ayarlanır. Subartiküler korteksten meduller alana yayılan irregüler sınırlı artmış dansite sklerozu gösterir. Subkondral kortikal destrüksiyon alanları erozyon olarak klasifiye edilir. Eklem aralığının daralması ise genellikle ölçüme gerek kalmaksızın subjektif olarak değerlendirilir.

BT' de sakroileit bulguları erken evrede kortikal erozyon ve subkondral skleroz, geç evrede ise eklem aralığında daralma, intraartiküler ankilozdur (28, 29). Fokal iliak skleroz ve fokal eklem aralığında daralma 30 yaşın üzerinde normal kişilerde de görülebilir (30). Asemptomatik kişilerde kemik erozyonu ve intraartiküler ankiloz çok nadirdir. Ayrıca BT' de abse varlığı, inflamatuvar yumşak doku kitlesi ve bunların komşu organlarla ilişkisi görülür. Skleroz, erozyon ve eklem aralığı değişiklikleri ve AP grafideki şüpheli bulgular da BT ile çok iyi değerlendirilebilir.

Sonuç olarak DG normal, ancak klinik şüphe varsa BT ile değerlendirmek uygundur.

Manyetik Rezonans (MR)

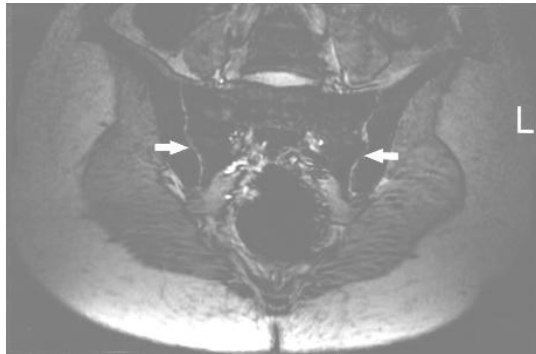
Literatürde yer alan bir çok çalışmada MR' ın diagnostik sensitivitesi BT' ye eşittir, ancak sakroileitlerde MR' ın subkondral kemiği ve periartiküler kemik iliğini değerlendirmede önemli yeri vardır (31, 32). Eklem sıvısı T2 ağırlıklı kesitlerde

yüksek sinyal verdiği için çok az miktarda eklem efüzyonu bile görülebilir. Ayrıca kortikal kemik direk olarak görülüyor ise bu bulgu destruktif değişiklikler lehine yorumlanır. SİE' in sakruma paralel şekilde koronal görüntülenmesi her iki eklemi karşılaştırma olanağı sağlar. Sakral artiküler yüzey hyalin kartilajla örtülü (1-4 mm), iliak taraf ise fibrokartilajla örtülü (0,5-2mm) olarak görülür (33). T1 ağırlıklı sekanslarda hyalin kıkırdak komşu hipointens kortekse göre hafif hiperintens olarak görülür ve kemik iliğinden sınırları keskin olarak ayırt edilir.

Normal SİE' lerde dorsale lokalize olan ligamentöz segment T1 ağırlıklı görüntülerde tipik olarak yüksek sinyalli doku içerisinde seyreden düşük sinyalli alanlar olarak izlenir. Bu görünümün nedeni retroartiküler sahadaki yağ dokusu ve içerisinde seyreden interosseöz ligamandır. SİE' in sinovyal kompartmanı ise önde ve daha vertikal seyirlidir. T1 ağırlıklı görüntülerde ince ve lineer olarak intermediet sinyal intansitesinde izlenir.



a. T1-A TSE



b. T2-A FFE



c. STIR koronal

Resim 3 a, b ve c : Normal SİE'in T1-A (a), T2-A (b) ve STIR (c) görüntülerde eklem yüzeyi, eklem genişliği ve subkondral kemik iliği sinyal intensitesi .

Ahlström (34) ve diğer araştırmacılar akut değişikliklerin yanısıra kronik değişikliklerin de değerlendirilebileceğini belirterek radyografik gradelemeye benzer bir gradeleme sistemini MR görüntülemeye de uygulanabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu sistem ile kronik değişiklikler 5, akut değişiklikler 3 derece ile değerlendirilerek aynı anda akut ve kronik sakroileitin saptanması mümkün olmuştur.

Sakroileit açısından SİE MR incelemesinde kıkırdak değişiklikleri, subkondral skleroz, erezyon, periartiküler yağ birikimi, kemik iliği ödemi, sinovial inflamatuvar aktivite değerlendirilir.

Sakroileitlerde kıkırdak değişikliği, T1 ağırlıklı görüntülerde kıkırdağa ait hafif hiperintens bandın kaybolmasıdır. Bu sakroileitlerin %95'inde izlenmiş olup, kıkırdakta mikst sinyal intensitesinde nonhomojen doku görülür (27). Kıkırdağın kalın görüldüğü alanlar sinovyal doku proliferasyonunun erken evresi olabilir. Bu alanda T2 ağırlıklı görüntülerde intensite artışının görülmesi inflamatuvar doku olduğunu gösterir (18, 34).

Erezyon, SİE' in sakral ve iliak korteksindeki komşu subkondral kemik iliği alanına doğru uzanım gösteren ve iç eklem sahasındaki kontur düzensizliği şeklinde görülür. Erezyonlar eklem iliak tarafında ön ve alt bölümünde bu bölgenin daha geniş olması nedeni ile daha belirgin görülür.

Subkondral skleroz, T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde subkondral alanda hipointansite şeklinde izlenir. Postkontrast incelemelerde bu alanlar kontrast tutmaz.

Kemik iliği ödemi, T1 ağırlıklı görüntülerde hipointans, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens izlenir. Sınırlı ya da yaygın olabilir. Postkontrast incelemelerde kontrast tutulumu gösterirler.

Periartiküler yağ birikimi, T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak izlenir. Sınırlı yada yaygın olabilir. Postkontrast incelemelerde kontrast tutulumu izlenmez.

Dinamik çalışmada 0.1 mmol/kg gadolinyum dietilentriaminpentaasetikası (Gd-DTPA) bolus tarzında verilir dakikalık ardışık görüntüler alınır. Daha sonra her dakika için alınan ardışık görüntülerden 5. dakikada elde olunan seri prekontrast seriden standart MR programı kullanılarak çıkarılır ve parlaklaşma faktörü hesaplanır. Böylece kontrast madde ile etkileşen alanlar parlak sinyaller şeklinde ortaya çıkar. İlgili ölçüm işareti eklem kavitesinin, eklem kapsülünün ve periartiküler kemik iliğinin en parlak alanları üzerine getirilerek sinyal zaman eğrileri elde edilir. Buradan da maksimum parlaklaşma yüzdeleri hesaplanır.

Sinyal-zaman intensite eğrisinde parlaklaşma yüzdesi parlaklaşma faktörü olarak birimlendirilir.

Parlaklaşma faktörü (Fehn) (%) = $(SI_{max} - SI_0) \times 100 / SI_0$ formülü ile hesaplanacak.

-SI₀ : kontrast uygulanmadan önceki SI değeri,

-SI_{max} : bolus kontrast uygulandıktan sonraki maksimum SI değeri.

SİE MR görüntülerinin değerlendirilmesinde; eklemdaki kronik inflamatuvar değişiklikler 'kronisite indeksi' ne (Tablo VII), akut inflamasyonun derecesi parlaklaşma faktörüne göre '%' cinsinden değerlendirilen 'akut sakroileit aktivite indeksi' ne göre (Tablo VIII) derecelendirilir. Bu değerlendirmeye göre MR kronisite indeksi Grade 2 ve üstü ve/veya aktivite indeksi Grade A ya da B olan olgulara sakroileit tanısı konmaktadır (24,52,54).

Tablo VII. Sakroileit MR kronisite indeksi .

Grade 0	Normal
Grade 1	Periartiküle yağ birikimi var/yok Eklem aralığında bulanıklaşmaya neden olmayan hafif derecede subkondral skleroz Ve/veya her kesitte ≤ 2 erezyon alanı Eklem genişliği normal
Grade 2	Periartiküle yağ birikimi var/yok Eklem aralığında 1/3'den az bölümde bulanıklaşmaya neden olan orta derecede subkondral skleroz Ve/veya her kesitte > 2 erezyon alanı Eklem genişliği normal
Grade 3	Periartiküle yağ birikimi var/yok Eklem aralığında 1/3'den fazla bölümde bulanıklaşmaya-belirsizleşmeye neden olan belirgin subkondral skleroz Ve/veya konfluent erezyonlarla eklem aralığında psödodilatasyon Ve/veya eklem aralığının 1/4'den az bölümünde ankiloz
Grade 4	Eklem aralığının 1/4'den az bölümünde ankiloz Eklem aralığında yağ dokudu benzeri madde birikimi

Tablo VIII. Akut sakroiletin MR aktivite indeksi .

Grade X	Fehn \leq %25	İnflamatuar aktivite yok
Grade A	Fehn %25-70	Orta derecede inflamatuvar aktivite
Grade B	Fehn $>$ %70	Şiddetli inflamatuvar aktivite

BT' nin MR' a üstünlüğü; subkondral skleroz, erozyon ve osteofitleri daha iyi göstermektedir. Bunun nedeni BT'nin spasyal rezolüsyonunun MR'a üstünlüğüdür. Ancak BT' de subkondral skleroz yanlış olarak yorumlanabilir. Bu değişiklik osteoartit ve asemptomatik hastalarda da görülür. Bu durumlarda MR dejeneratif ile inflamatuvar değişiklikleri ayırtedebilir. Çünkü dejeneratif değişikliklerde T2 ağırlıklı sekanslarda intensite artışı görülmez (35). SİE hastalıklarında MR' ın BT' ye birkaç üstünlüğü vardır. Bunlar;

- Eklemdeki ödemi ve inflamasyonu göstermesi,
- Kartilaj patolojilerini göstermesi,
- Komşu kemik iliğini, yumşak dokuyu göstermesi,
- Koronal plan sakroiliak eklemde daha iyi görüntülenebilmesi,
- Akut inflamasyon dokuda MR'da verilen kontrast maddenin sinyal artışına neden olmasıdır (36, 37, 38).

Sintigrafi

SİE hastalıklarında iki izotopun önemi kanıtlanmıştır. Bunlar teknesiyum 99m metilen difosfanat ve Gallium 67'dir. Teknesiyum 99m metilen difosfanat son derece sensitif ancak nonspesifik markerdir. Hiperemi bölgesinde birikir. Gallium 67 Teknesiyum 99m metilen difosfanat'ı tamamlıyor. Galliumun fokal birikmesi enfeksiyonlar için tanı koydurucudur. Fokal birikme diğer inflamatuvar hastalıklarda olmaz ve bu da enfeksiyonların seronegatif spondiloartropatilerden ayırımını sağlar.

Sakroileitlerde SİE' de aktivite artışı (uptake) görülür. Ancak bu bulgular nonspesifiktir, çünkü RA, SLE, salpenjit ve hiperparatiroidizm'de de görülür. Gallium 67 osteomyelit ve septik sakroileitlerin tanısında yararlıdır (39, 40).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

İstanbul Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastalar inflamatuvar tip bel ağrısı açısından değerlendirildi. Çalışmaya toplam 49 kişi dahil edildi. Tüm hastalar AP sakroiliak DG ve dinamik kontrastlı MR yöntemleri ile değerlendirildi. Ayrıca inflamatuvar aktivite göstergesi olarak CRP ve ESR bakıldı. Çalışmamızdaki hastalar 3 gruba ayrılarak değerlendirildi:

- 1.grup :** Mekanik tip bel ağrısı olan veya şikayeti olmayanlar (*kontrol grubu, 5 kişi*)
- 2.grup:** İnflamatuvar tip bel ağrısı bulguları olan ancak daha önce tanısı konulmamışlar (*şüpheli sakroileit / erken tanı grubu , 26 kişi*)
- 3.grup:** İnflamatuvar tip bel ağrısı bulguları olan ve sakroileit tanısı daha önceden konulmuş olanlar (*ileri evre grubu, 18 kişi*)

Poliklinik muayenesinde inflamatuvar tip bel ağrısı tanısı için aşağıdaki kriterler göz önüne alındı:

- 3 aydan uzun süreli olması,
- Sabahları ve istirahat halinde bel tutukluğu,
- Egzersiz sonrası bel tutukluğunun rahatlaması,
- Sakroiliak bası, FABERE gibi aktivasyon testlerinden en az birinde pozitiflik.

DG görüntüleri hasta supin pozisyonda yatarken, tüpe kaudo-kranial 10-25 derece açı verilip ışın simfisis pubis üzerine santralize edilerek elde olundu. Grafiler New York kriterlerine göre değerlendirilerek bulgular 0-4 arasında derecelendirildi.

SİE MR tetkikleri 1,5 Tesla (25 Mt/m) magnet gücüne sahip MR (Magnetom Vision, Siemens, Erlangen, Almanya) cihazı ile lomber sarmal kullanılarak yapıldı. Hastalar magnet içerisinde supin pozisyonda ve dizler hafif fleksiyonda yatırıldı. Önce sagittal görüntü alındıktan sonra sakrumun üst bölüm uzun aksına paralel, vücut

aksına yaklaşık 30-45 derece açı ile planlama yapılarak koronal görüntüler elde olundu. Çalışmada kullanılan sekanslar şu şekildedir:

A.Kontrastsız inceleme

1.T1W SE sekans koronal

2.T2 tirm TRA l koronal

3.T2 W SE koronal

4.T1 GE yağ baskılı aksiyel

5.T1 fl 2d TRA

B.Dinamik inceleme

2D FLASH GE

MR incelemede kırıldak değişiklikleri, eklem yüzeylerinde skleroz ve erozyon, subkondral kemik iliği ödemi, periartiküler yağ birikimi, eklem mesafesinde sıvı varlığı, çevre yumuşak doku değişiklikleri ve dinamik incelemede sinovyal ve subkondral kemikte kontrast tutulumu değerlendirildi.

Kontrastsız seriler tamamlandıktan sonra 0.1 mmol/kg Gd-DTPA bolus tarzında verilip aralıksız 45 saniyelik 6 seri görüntü alındı. Alınan 6. seriden prekontrast görüntüler subtrakte edildi. Substraksiyon görüntüler üzerinde eklem sinovyasında, kapsülünde ve subkondral alanda en parlak sinyalin olduğu yerlerden ölçüm yapılarak sinyal zaman eğrileri elde olundu. Grafilardan parlaklaşma yüzdeleri hesaplandı.

Eklemlerdeki kronik inflamatuvar değişiklikler 'kronisite indeksi' ne (Tablo VII), akut inflamasyonun derecesi parlaklaşma faktörüne göre '%' cinsinden değerlendirilen 'akut sakroileit aktivite indeksi' ne göre (Tablo VIII) derecelendirildi.

İstatistiksel İncelemelerde;

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında t testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher's Exact Ki-Kare testi kullanıldı.

Parametreler arası ilişkiler ise Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Sakroileitin erken dönem tanısında ve tanısı olan hastalarda inflamatuvar aktivasyon döneminin belirlenmesinde dinamik MR yönteminin etkinliği literatür bilgileri ile karşılaştırılarak değerlendirildi.

4.BULGULAR

Toplam 49 hastaya AP grafi , statik MR ve dinamik MR tetkikleri yapıldı. Sonuçlar klinik ve labaratuvar bulguları eşliğinde sakroileit açısından değerlendirildi.

MR görüntülerde kıkırdak değişiklikleri, subkondral skleroz, erezyon, periartiküler yağ birikimi, kemik iliği ödemi, eklem aralığı değişikliği değerlendirildi (Tablo IX). Bütün gruplarda DG' ler New York kriterlerine göre derecelendirilirken MR bulguları kronisite ve aktivite indekslerine göre derecelendirildi (Tablo VII, VIII).

Tablo IX. Statik MR bulgularının değerlendirilmesi

MR bulgusu	+	++	+++
Kıkırdak değişikliği	Parsiyel sinyal değişikliği	Total sinyal değişikliği	
Kemik iliği ödemi	Fokal	Yaygın	
Skleroz	Hafif	Orta(<1/3)	Yoğun(>1/3)
Erezyon	Her kesitte ≤ 2	Her kesitte > 2	
Periartiküler yağ	Fokal	Yaygın	
Eklem aralığı	Göreceli daralma yada genişleme	Belirgin daralma yada $\leq 1/4$ ankiloz	$>1/4$ yada total ankiloz

1. Grupta 5, 2. Grupta 28, 3. Grupta 18 olmak üzere toplam 49 hastanın 98 SİE'i incelendi. Toplam 49 hastanın 31'i (% 63,2) kadın, 18'i (% 36,8) erkektir. Bunların gruplara göre dağılımı ise 1. Grupta 4 erkek (% 80), 1 kadın (% 20), 2. Grupta 6 erkek (% 23,1), 20 kadın (%76,9), 3. Grupta 8 erkek (%44,5), 10 kadın (%55,5) şeklindeydi.

1. Grup kontrol hastalarının yaşları 21 ile 54 arasında olup %95 güvenle $29,20 \pm 13,99$ aralığında değişmektedir. 2. Grup erken tanı hastalarının yaşları 18 ile 58 arasında olup %95 güvenle $33,423 \pm 5,105$ aralığında değişmektedir. 3. Grup ileri evre sakroileit hastalarının yaşları 25 ile 60 arasında olup %95 güvenle $39,667 \pm 5,145$ aralığında değişmektedir.

1. gruptaki hastaların tamamında DG, statik ve dinamik MR ile sakroiliak eklem patolojisi saptanmadı.

2. gruptaki hastaların statik ve dinamik MR sonuçlarına göre 22 tanesi unilateral veya bilateral sakroileit, 3 tanesi OCİ, 2 tanesi unilateral sakralizasyon tanıları alırken, 1 hastanın her iki eklemi de normal olarak değerlendirildi.

Kıkırdak değişiklikleri; en iyi T1 SE sekanslarda intermediate sinyal intensitesi göstermesiyle değerlendirildi. Kıkırdakta yapısal değişiklik olduğunda bu sinyal özelliği kaybolur. Ayrıca T2 ve STIR sekanslarda sinyal değişikliğinden çok incelmeye ve düzensizlik gibi morfolojik değişiklikler daha iyi seçilebildi.

Tablo X. Kıkırdak değişikliğinin hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
41.406	2	0.000	Frekans	Grup içi %	Kıkırdak değişikliği içi %
Erken tanı	Kıkırdak değişikliği	Yok	27	51.9	100.0
		Parsiyel	20	38.5	64.5
		Total	5	9.6	16.7
	Total		52	100.0	59.1
İleri evre	Kıkırdak değişikliği	Yok	0	0.0	0.0
		Parsiyel	11	30.6	35.5
		Total	25	69.4	83.3
	Total		36	100.0	40.9

Erken tanı hastalarının eklemlerinin ancak %48,1'inde kıkırdak değişikliği tespit edilebilirken ileri devre hastaların tamamında parsiyel ya da total kıkırdak değişikliği tespit edilmiştir. Kikare test sonucuna göre kıkırdak değişikliği tespiti hastalık evresine %99 güvende bağımlıdır (p=0.000).

Skleroz; Subkonral skleroz alanları genel olarak tüm sekanslarda hipointens, kontrast tutmayan alanlar şeklinde izlenir. Bizim çalışmamızda da aynı özellikte olup en iyi STIR, T1 SE ve postkontrast sekanslarda değerlendirildi.

Tablo XI. Sklerozun hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
38.290	3	0.000	Frekans	Grup içi %	Skleroz içi %
Erken tanı	Skleroz	Yok	32	61.5	100.0
		Hafif	13	25.0	43.3
		Orta	6	11.5	37.5
		Yoğun	1	1.9	10.0
		Total		52	100.0
İleri evre	Skleroz	Yok	0	0.0	0.0
		Hafif	17	47.2	56.7
		Orta	10	27.8	62.5
		Yoğun	9	25.0	90.0
		Total		36	100.0

Erken tanı hastalarının eklemlerinin %61,5’inde skleroz tespit edilmezken ileri evre hastalarının tamamında hafif orta ya da yüksek derecede skleroz tespit edilmiştir. Kikare testi sonuçlarına göre skleroz tespiti tanı evresine %99 güvende bağımlıdır (p=0.000).

Erezyon; SİE’in sakral ve iliak yüzlerinde kortikal düzensizlik ve subkondral kemik iliği alanına doğru uzanan defektler şeklinde izlendi. Defektler eklem yüzü ile bağlantılı olduğundan erezyonu en iyi gösteren sekanslar eklem kırırdağının göreceli olarak daha yüksek sinyalli izlendiği T2 SE ve STIR sekansları oldu. Erezyonun değerlendirilmesinde her MR kesitindeki erezyon sayısı dikkate alındı. DG ile karşılaştırıldığında MR ile daha küçük erezyonlar da saptanabildi.

Tablo XII. Erezyonun hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
36.041	2	0.000	Frekans	Grup içi %	Erezyon içi %
Erken tanı	Erezyon	Yok	39	75.0	88.6
		Her kesitte <=2	12	23.1	40.0
		Her kesitte >2	1	1.9	7.1
	Total		52	100.0	59.1
İleri evre	Erezyon	Yok	5	13.9	11.4
		Her kesitte <=2	18	50.0	60.0
		Her kesitte >2	13	36.1	92.9
	Total		36	100.0	40.9

Erken tanı hastalarının eklemlerinin %25'inde erezyon mevcut iken, ileri evre hastalarında bu oran 86,1'e ulaşmaktadır. Eklemlerde erezyon varlığı hastalık evresine %99 güvende bağımlıdır (p=0.000).

Periartiküler yağ birikimi; T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda periartiküler kemikiliğinde hiperintens, yağ baskılı ve STIR sekanslarda ise sinyal kaybı gösteren, kontrast tutmayan alanlar olarak izlendi. Periartiküler yağ birikimi fokal ve yaygın oluşuna göre değerlendirildi.

Tablo XIII. Periartiküler yağ birikiminin hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
42.577	2	0.000	Frekans	Grup içi %	Periartiküler yağ birikimi içi %
Erken tanı	Periartiküler yağ birikimi	Yok	43	82.7	84.3
		Fokal	9	17.3	52.9
		Yaygın	0	0.0	0.0
	Total		52	100.0	59.1
İleri evre	Periartiküler yağ birikimi	Yok	8	22.2	15.7
		Fokal	8	22.2	47.1
		Yaygın	20	55.6	100.0
	Total		36	100.0	40.9

Erken tanı hastalarının %17,3'ünde periartiküler yağ birikimi izlenirken, ileri evre hastalarında bu oran %77,8'e ulaşmaktadır. Erken tanı grubunda sadece fokal birikim izlenirken ileri evre hastalarında periartiküler yağ birikiminin %55,6'sının yaygın tipte izlenmesi dikkat çekicidir. Eklemlerde periartiküler yağ birikimi varlığı hastalık evresine %99 güvende bağımlıdır (p=0.000).

Eklemler aralığı; Eklemler aralığında daralma, genişleme ve ankiloz tüm sekanslarda değerlendirildi.

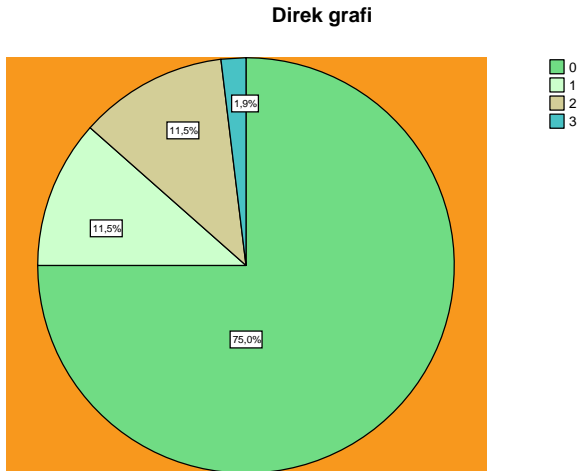
Tablo XIV. Eklemler aralığı değişikliğinin hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
22.157 (-)	2	0.000	Frekans	Grup içi %	Eklemler aralığı içi %
Erken tanı	Eklemler aralığı	Normal	45	86.5	75.0
		Göreceli dar/geniş	7	13.5	33.3
		Belirgin dar/<1/4 ankiloz	0	0.0	0.0
	Total		52	100.0	59.1
İleri evre	Eklemler aralığı	Normal	15	41.7	25.0
		Göreceli dar/geniş	14	38.9	66.7
		Belirgin dar/<1/4 ankiloz	7	19.4	100.0
	Total		36	100.0	40.9

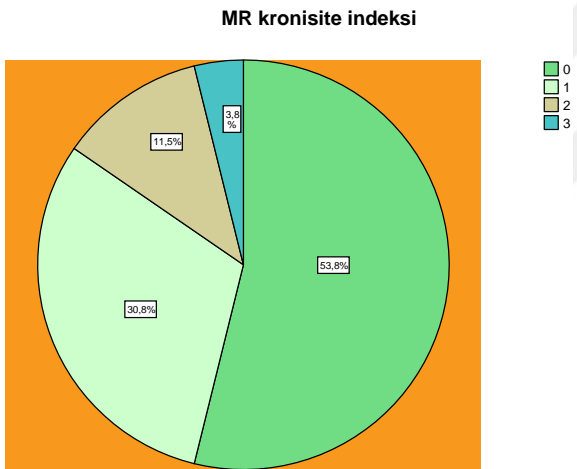
Erken tanı hastalarının eklemlerinin %86,5'inde eklemler aralığı normal iken ileri evre hastalarında normal eklemler aralığı oranı %41,7'dir. Kikare testi (%20'den fazlasında beklenen değerin 5'den küçük olması nedeniyle) yapılamasa da iki grup arasındaki farklılık rakamsal olarak görülmektedir.

1.grup toplam 5 hastanın 10 SİE'inde MR kronisite indeksi ve New York kriterlerine göre direk grafi değerleri Grade 0 olarak izlendi.

2. grup toplam 28 hastanın MR kronisite indeksi değerleri 28 SİE'de Grade 0 (%53,8), 16 SİE'de Grade 1 (%30,8), 6 SİE'de Grade 2 (11,5), 2 SİE'de Grade 3 (%3,8) olarak izlendi (Şekil 1b). DG bulgularının New York kriterlerine göre derecelendirilmesinde ise 39 SİE'de Grade 0 (%75), 6 SİE'de Grade 1 (%11,5), 6 SİE'de Grade 2 (%11,5), 1 SİE'de Grade 3 (%1,9) olarak izlenmiştir (Şekil 1a). MR kronisite indeksi grade 0 olan hastaların tamamı New York kriterlerine göre direk grafide Grade 0 idi. MR kronisite indeksi 1 olan hastaların %68,8'sine direk grafide Grade 0 tanısı konması dikkat çekici bir farklılığı göstermektedir.

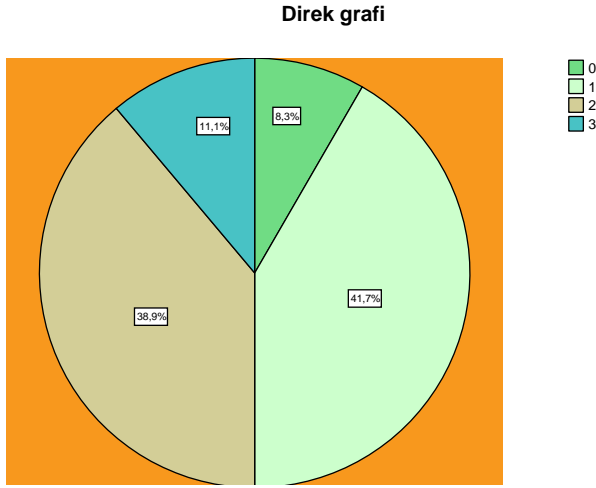


Şekil 1a : 2.grup DG New York kriteri derecesi frekansı.

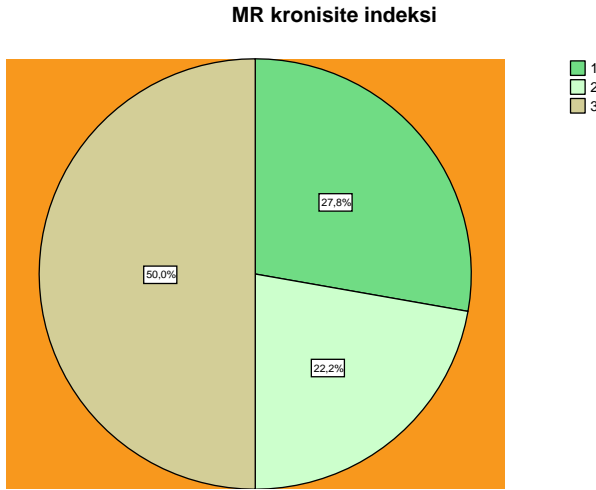


Şekil 1b : 2.grup MR kronisite indeksi derecesi frekansı.

3. grup toplam 18 hastanın MR kronisite indeksi değerleri 10 SİE’de Grade 1 (%27,8), 8 SİE’de Grade 2 (%22,2), 18 SİE’de Grade 3 (%50) olarak izlendi (Şekil 2b). Direk grafi bulgularının New York kriterlerine göre derecelendirilmesinde ise 3 SİE’de Grade 0 (%8,3), 15 SİE’de Grade 1 (%41,7), 14 SİE’de Grade 2 (%38,9), 4 SİE’de Grade 3 (%11,1) olarak izlendi (Şekil 2a). MR kronisite indeksi Grade 1 olan hastaların %20’sine, 2 olan hastaların ise %12,5’ine DG’ de Grade 0 tanısı konmuştur. DG’ de konulan tanılarının derecesinin MR kronisite indeksine göre daha düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 2a : 3.grup DG New York kriteri derecesi frekansı.

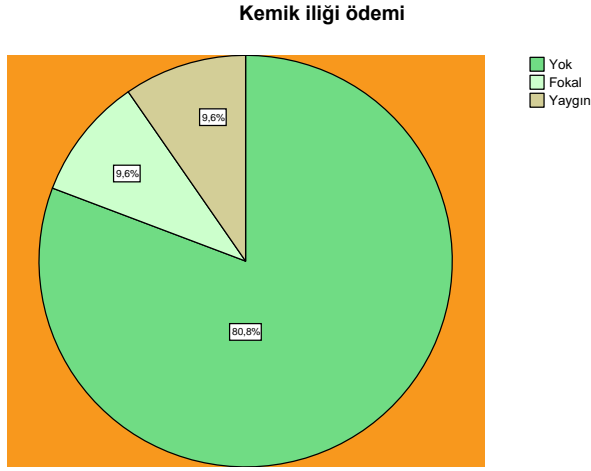


Şekil 2b : 3.grup MR kronisite indeksi derecesi frekansı.

Her iki grubun SİE MR kronisite indeksleri, direk grafi ile karşılaştırıldığında derecelendirilmeleri MR görüntüleme ile aynı veya daha yüksek saptandı.

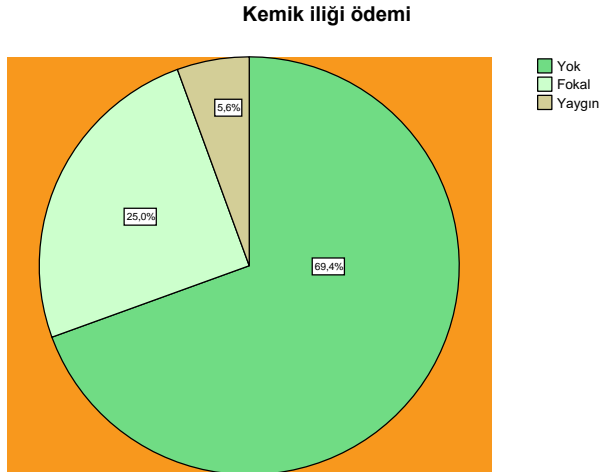
Kemik iliği ödemi; T1 ağırlıklı kesitlerde hipointens, T2 ağırlıklı ve STIR sekanslarda hiperintens olarak izlendi. Kemik iliği ödemi en iyi STIR sekansda izlenerek fokal ve yaygın oluşuna göre değerlendirildi.

2.grup hastalarda toplam 52 SİE'in 42 (%80,8) tanesinde subkondral kemik iliği ödemi izlenmezken, 5 (%9,6) tanesinde fokal, 5 (%9,6) tanesinde yaygın olarak izlendi (Şekil 3).



Şekil 3 : 2.grup kemik iliği ödemi varlığı ve derecesi frekansı.

3.grup hastalarda toplam 36 SİE'in 25 (%69,4) tanesinde subkondral kemik iliği ödemi izlenmezken, 9 (%25) tanesinde fokal, 2 (%5,6)tanesinde yaygın olarak izlendi (Şekil 4).



Şekil 4 : 3.grup kemik iliği ödemi varlığı ve derecesi frekansı.

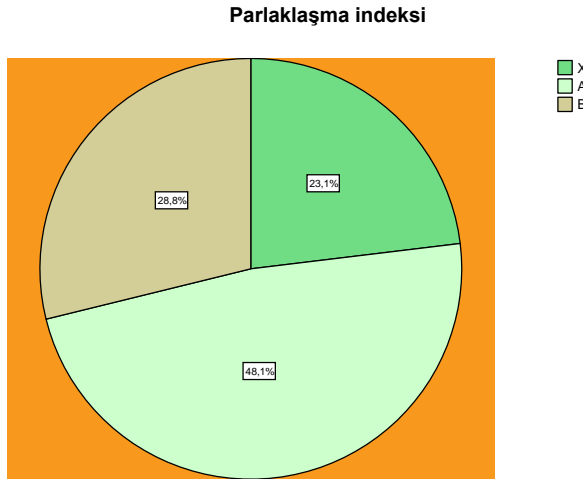
Tablo XV. Kemik iliği ödeminin hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
1.404	1	0.236	Frekans	Grup içi %	Kemik iliği ödemi içi %
Erken tanı	Kemik iliği ödemi	Yok	38	73.1	63.3
		Var	14	26.9	50.0
	Total		52	100.0	59.1
İleri evre	Kemik iliği ödemi	Yok	22	61.1	36.7
		Var	14	38.9	50.0
	Total		36	100.0	40.9

En azından bir ekleminde kemik iliği ödemi olan hastalar kemik iliği ödemi var olarak kodlandığında erken tanı hastalarının %73,1' inde kemik iliği ödemi yok iken ileri evrede bu oranın %61,1' e düştüğü görülmektedir. Kemik iliği ödemi varlığı hastalık evresine bağımlı değildir (p=0.236).

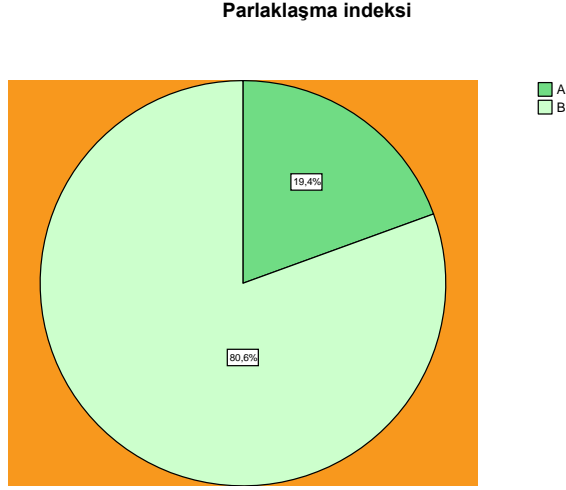
1. grupta parlaklaşma indeksi frekansı 10 (%100) eklemden Grade X olarak izlendi.

2. grupta parlaklaşma indeksi frekansı ise 12 (%23,1) eklemden Grade X, 25 (%48,1) eklemden Grade A, 15 (%28,8) eklemden Grade B şeklinde saptandı. Yani toplam 40 SİE'de (% 76,9) aktivasyon izlendi (Şekil 5).



Şekil 5 : 2.grup parlaklaşma indeksi derecesi frekansı.

3. grupta parlaklaşma indeksi frekansı ise 7 (%19,4) eklemdede Grade A, 29 (%80,6) eklemdede Grade B şeklinde saptandı. Yani bu gruptaki tüm eklemlerde aktivasyon izlendi (Şekil 6).



Şekil 6 : 3.grup parlaklaşma indeksi derecesi frekansı.

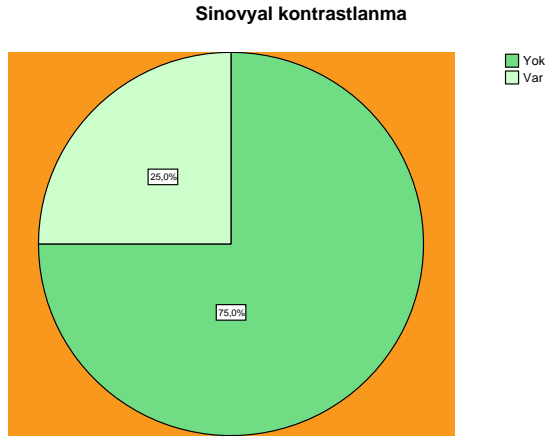
TabloXVI. Erken tanı grubunda statik MR ve dinamik MR ile sakroileit tanısı tablosu

Kikare	Df	P			
2.220	1	0.179 (Fischer kesin testi)	Frekans	Parlaklaşma indeksi %	Statik MR sakroileit tanısı %
Yok	Statik MR ile sakroileit tanısı	0	10	83.3	29.4
		1	2	16.7	11.1
	Total		12	100.0	23.1
Var	Statik MR ile sakroileit tanısı	0	24	60.0	70.6
		1	16	40.0	88.9
	Total		40	100.0	76.9

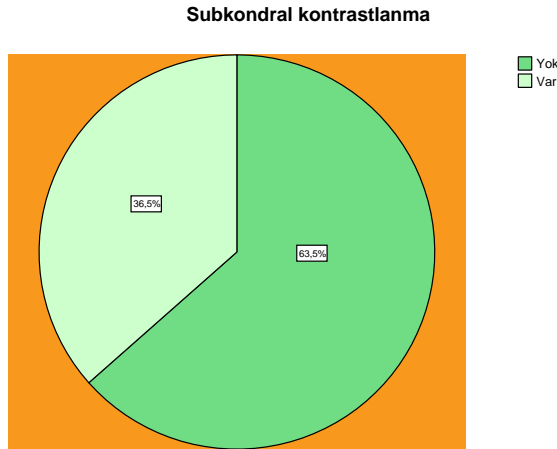
2. grupta parlaklaşma indeksi Grade X olan eklemlerin 26,7'sinde statik MR ile OCİ, sakralizasyon ve dejeneratif hastalık saptandı, kalan %83,3'ü statik MR'da normal (Grade 0) olarak değerlendirildi. Ancak parlaklaşma indeksi Grade A veya B olan eklemlerin de %60'ında MR kronisite indeksinin Grade 0 olması dikkat çekmekte idi. Görüldü ki sakroileitin statik MR ile tanısı, dinamik MR ile (parlaklaşma indeksi) tanısından bağımsızdır (p=0.179).

1. Grupta kontrast sonrası alınan T1A FS sekansda patolojik subkondral ve/veya sinovyal kontrastlanma saptanmadı.

2. Grupta kontrast sonrası alınan T1A FS sekansda 19 (%36,5) eklemden subkondral kontrastlanma, 13 (%25) eklemden sinovial kontrastlanma izlendi.



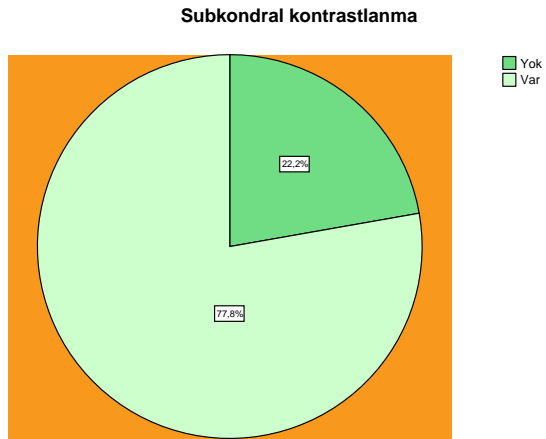
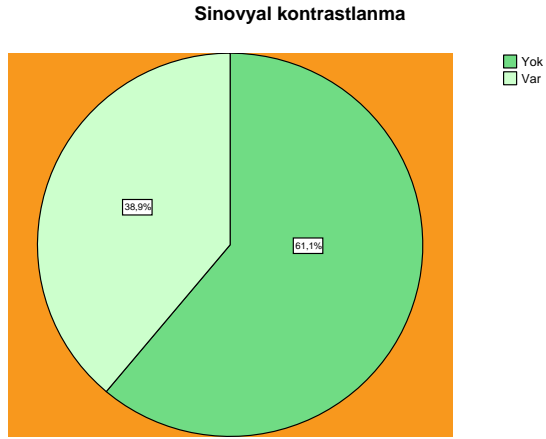
a.



b.

Şekil 7 a ve b: 2.grup hastalarda sinovyal (a) ve subkondral (b) kontrastlanma frekansları.

3. grupta kontrast sonrası alınan T1A FS sekansda 28 (%77,8) eklemde subkondral kontrastlanma, 14 (%38,9) eklemde sinovial kontrastlanma izlendi.



a

b

Şekil 8 a ve b: 3.grup hastalarda sinovyal (a) ve subkondral (b) kontrastlanma frekansları

Tablo XVII. Erken tanı grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve derecesine göre sinovyal kontrastlanma varlığı bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
19.975	1	0.000 (Fisher kesin testi)	Frekans	Kemik iliği ödemi %	Sinovyal kontrastlanma %
Yok	Sinovyal kontrastlanma	0 Yok	37	88.1	94.9
		1 Var	5	11.9	38.5
	Total		42	100.0	80.8
Var	Sinovyal kontrastlanma	0 Yok	2	20.0	5.1
		1 Var	8	80.0	61.5
	Total		10	100.0	19.2

2. grup hastalarda kemik iliği ödemi varlığına göre sinovyal kontrastlanma varlığının analiz edildiği yukarıdaki tabloda kemik iliği ödemi olmayan eklemlerin %88.1'nde sinovyal kontrastlanmanın da olmadığı görülmektedir. Tabloya göre eklemlerde sinovyal kontrastlanma varlığının kemik iliği ödemi varlığına %99 güvende bağımlı olduğu görülmektedir ($p=0.000$). Bu grupta hem fokal hem de yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %80'inde sinovyal kontrastlanmanın var olduğu görülmektedir.

Tablo XVIII. Erken tanı grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve derecesine göre subkondral kontrastlanma varlığı bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P	Frekans	Kemik iliği ödemi %	Subkondral kontrastlanma %
15.261	1	0.000 (Fischer Kesin testi)			
Yok	Subkondral kontrastlanma	0 Yok	32	76.2	97.0
		1 Var	10	23.8	52.6
	Total		42	100.0	80.8
Var	Subkondral kontrastlanma	0 Yok	1	10.0	3.0
		1 Var	9	90.0	47.4
	Total		10	100.0	19.2

2. grupta kemik iliği ödemi varlığına göre subkondral kontrastlanma varlığının analiz edildiği yukarıdaki tabloda kemik iliği ödemi olmayan eklemlerin %76.2'sinde subkondral kontrastlanma yokken, fokal veya yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %90'ında subkondral kontrastlanma vardır. Kikare testine göre subkondral kontrastlanma kemik iliği ödemi varlığına %99 güvende bağımlıdır(p=0.000). Bu grupta fokal kemik iliği ödemi olanların tamamında, yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %80'inde subkondral kontrastlanmanın var olduğu görülmektedir.

Tablo XIX. İleri evre grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve derecesine göre sinovyal kontrastlanma varlığı bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
2.918	1	0.151 (Fischer kesin testi)	Frekans	Kemik iliği ödemi içi %	Sinovyal kontrastlanma içi %
Yok	Sinovyal kontrastlanma	Yok	5	45.5	45.5
		Var	6	54.5	85.7
	Total		11	100.0	61.1
Var	Sinovyal kontrastlanma	Yok	6	85.7	54.5
		Var	1	14.3	14.3
	Total		7	100.0	38.9
	Sinovyal kontrastlanma	Yok	11	61.1	100.0
		Var	7	38.9	100.0
	Total		18	100.0	100.0

3. grupta kemik iliği ödemi varlığına göre sinovyal kontrastlanma varlığının analiz edildiği yukarıdaki tabloda kemik iliği ödemi olmayan eklemlerin %45,5’inde sinovyal kontrastlanmanın da olmadığı görülmektedir. Tabloya göre eklemlerde sinovyal kontrastlanma varlığının kemik iliği ödemi varlığına ancak %80 güven düzeyi kullanılırsa bağımlı olduğu görülmektedir (p=0.151). Bu grupta fokal kemik iliği ödemi olanların %11’inde ve yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin ise %50’sinde sinovyal kontrastlanmanın var olduğu görülmektedir.

Tablo XX. İleri evre grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve derecesine göre subkondral kontrastlanma varlığı bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
		1.000 (Fischer kesin testi)	Frekans	Kemik iliği ödemi %	Subkondral kontrastlanma %
0.417	1				
Yok	Subkondral kontrastlanma	Yok	3	27.3	75.0
		Var	8	72.7	57.1
	Total		11	100.0	61.1
Var	Subkondral kontrastlanma	Yok	1	14.3	25.0
		Var	6	85.7	42.9
	Total		7	100.0	38.9
	Subkondral kontrastlanma	Yok	4	22.2	100.0
		Var	14	77.8	100.0
	Total		18	100.0	100.0

3. grupta kemik iliği ödemi olmayan eklemlerin %27,3'ünde subkondral kontrastlanma yokken, fokal veya yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %85,7'sinde subkondral kontrastlanma vardır. Kikare testine göre subkondral kontrastlanma kemik iliği ödemi varlığına bağımlı değildir. Bu grupta fokal kemik iliği ödemi olanların %88,9'unda, yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin tamamında subkondral kontrastlanmanın var olduğu görülmektedir.

Tablo XXI. Erken tanı grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve parlaklaşma indeksi ortalaması ilişkisi

	Kemik iliği ödemi Varlığına Göre Ortalamalar			Test İstatistiği	
	Yok	Var	Total	Mann Whitney U	P
N=52					
Parlaklaşma indeksi	0.9574	1.0786	0.9900	128.500	0.005

2.grup erken tanı hastalarında kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların Parlaklaşma indeksi ortalamaları %99 güvende farklıdır ($\mu_{yok}=0,957$, $\mu_{var}=1,078$, $p=0,005$).

Tablo XXII. İleri evre grubunda subkondral kemik iliği ödemi varlığı ve parlaklaşma indeksi ortalaması ilişkisi

	Kemik iliği ödemi Varlığına Göre Ortalamalar			Test İstatistiği	
	Yok	Var	Total	Mann Whitney U	P
Parlaklaşma indeksi	1.05	2.01	1.42	100	0.083

3. grup ileri evre hastalarında kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların Parlaklaşma indeksi ortalamaları %90 güvende farklıdır ($\mu_{yok}=1,05$, $\mu_{var}=2,01$, $p=0,083$).

Tablo XXIII. Parlaklaşma indeksi derecesinin ve ortalama değerin hastalık evresi bağımlılığı tablosu

Kikare	Df	P			
24.480	2	0.000	Frekans	Grup içi %	Parlaklaşma indeksi içi %
Erken tanı	Parlaklaşma indeksi	X	12	23.1	100.0
		A	25	48.1	78.1
		B	15	28.8	34.1
		Total	52	100.0	59.1
İleri evre	Parlaklaşma indeksi	X	0	0.0	0.0
		A	7	19.4	21.9
		B	29	80.6	65.9
		Total	36	100.0	40.9

	Grup Ortalamaları			Test İstatistiği	
	Erken tanı	İleri evre	Genel	Mann Whitney U	P
N=88					
Parlaklaşma indeksi	0.9900	1.4208	1.1663	464.000	0.000

Erken tanı hastalarının eklemlerinin %23,1'inde parlaklaşma indeksinin X olduğu görülürken ileri evre hastalarında X sonucuna rastlanmamaktadır. İleri evre hastalarının eklemlerinin %80,6'sında B sonucuna rastlanması dikkat çekmektedir. Parlaklaşma indeksi sonucu %99 güvende hastalık evresine bağımlıdır (p=0.000).

Erken tanı hastaları ile ileri evre hastalarının 88 eklemdeki parlaklaşma indeksi ortalamaları arasındaki fark %99 güvende anlamlıdır ($\mu_{ET} = 0,99$, $\mu_{IE} = 1,4208$, p=0.000). İleri evre hastalarının daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Tablo XXIV. Kemik iliği ödemi derecesine göre parlaklaşma indeksi ortalama değerleri arasındaki ilişki tablosu

Kemik iliği ödemi	Ortalama	Medyan
N=88	Parlaklaşma indeksi	Parlaklaşma indeksi
Yok	0.996	0.650
Fokal	2.056	1.250
Yaygın	1.016	0.920
Total	1.166	0.745

	Kruskal Wallis	Medyan Testi
Kikare	13.709	12.951
Df	2	2
P	0.001	0.002

2. ve 3. grup hastalarının 88 eklemde kemik iliği ödemi derecesine göre parlaklaşma indeksi ortalamaları arasındaki fark %99 güvünde anlamlıdır. Bunun için ortalama göre analiz gerçekleştiren kruskal wallis ve sapan değerlerden etkilenmeyen medyanı kullanarak analiz gerçekleştiren medyan testi yapılmış olup her iki teste göre de %99 güvünde iki grup arası fark anlamlı çıkmıştır ($p_{kw}=0.001$, $p_{mt}=0.002$). Yaygın kemik iliği ödemi olanlarda daha yüksek parlaklaşma indeksi ortalamaları elde oldu.

Tablo XXV. Sinovyal ve subkondral kontrastlanma olan eklemlerle olmayan eklemler arasındaki ortalama parlaklaşma indeksi arasındaki ilişki tablosu

	Kontrastlanma			Test İstatistiği	
	Yok	Var	Total	Mann Whitney U	P
N=88					
Parlaklaşma indeksi (Sinovyal)	1.0415	1.4481	1.1663	414.500	0.000
Parlaklaşma indeksi (Subkondral)	0.9849	1.3245	1.1663	391.000	0.000

2. ve 3. Grup hastalarının 88 eklemde sinovyal kontrastlanma olan eklemlerle olmayan eklemler arasındaki ortalama parlaklaşma indeksi arasındaki fark %99 güvende anlamlıdır ($\mu_{yok} = 1,0415$, $\mu_{var} = 1,4481$, $p = 0,000$). Aynı zamanda subkondral kontrastlanma olan eklemlerle olmayan eklemler arasındaki ortalama parlaklaşma indeksi arasındaki fark da %99 güvende anlamlıdır ($\mu_{yok} = 0,9849$, $\mu_{var} = 1,3245$, $p = 0,000$).

Erken tanı hastalarının ESR değerleri %95 güvenle $22,385 \pm 7,225$ aralığında, CRP değerleri %95 güvenle $23,583 \pm 14,7591$ aralığında, parlaklaşma indeksi değerleri %95 güvenle $0,99 \pm 0,40999$ aralığında değişmektedir.

İleri evre hastalarının ESR değerleri %95 güvenle $30,333 \pm 11,015$ aralığında, CRP değerleri %95 güvenle $26,207 \pm 10,04$ aralığında, parlaklaşma indeksi değerleri %95 güvenle $1,42083 \pm 0,49198$ aralığında değişmektedir.

Tablo XXVI. Erken ve ileri evre grubundaki hastaların yaş, ESR ve CRP değerleri ortalamalarının hastalık evresi ile ilişkisi tablosu

N=44	Grup Ortalamaları			Test İstatistiği	
	Erken tanı	İleri evre	Genel	Mann Whitney U	P
YAŞ	33.42	39.67	35.98	156.000	0.062
ESR	22.38	30.33	25.64	158.500	0.071
CRP	23.5831	26.2067	24.6564	170.500	0.128

Erken tanı hastaları ile ileri evre hastalarının yaş ortalamaları arasındaki fark %90 güvende anlamlıdır ($\mu_{ET} = 33,42$, $\mu_{IE} = 39,67$, $p=0.062$). Erken tanı hastaları ile ileri evre hastalarının ESR ortalamaları arasındaki fark %90 güvende anlamlıdır ($\mu_{ET} = 22,38$, $\mu_{IE} = 30,33$, $p=0.071$). Erken tanı hastaları ile ileri evre hastalarının CRP ortalamaları arasındaki fark ancak %85 güvende anlamlıdır. Eğer % 99,95,90 güvende bakılırsa fark anlamlı değildir ($\mu_{ET} = 23,5831$, $\mu_{IE} = 26,2067$, $p=0.128$).

Bu üç değişkende de ileri evre hastalarının daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Tablo XXVII. Erken tanı hastalarından kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların ESR ve CRP ortalamaları arasındaki ilişki tablosu

N=26	Kemik İliği Ödemi Varlığına Göre Ortalamalar			Test İstatistiği	
	Yok	Var	Total	Mann Whitney U	P
ESR	20.89	26.43	22.38	40.000	0.135
CRP	13.11	52.00	23.5831	28.000	0.025

2. grup erken tanı hastalarından kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların ESR ortalamaları arasındaki fark anlamlı değilken ($p=0.135$), kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların CRP ortalamaları arasındaki fark %95 güvende anlamlıdır ($p=0.025$).

Tablo XXVIII. İleri evre hastalarından kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların ESR ve CRP ortalamaları arasındaki ilişki tablosu

N=18	Kemik iliği ödemi Varlığına Göre Ortalamalar			Test İstatistiği	
	Yok	Var	Total	Mann Whitney U	P
ESR	28.91	32.57	30.33	28.500	0.375
CRP	25.52	27.29	26.21	32.000	0.596

İleri evre hastalarından kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların ESR ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir ($\mu_{\text{yok}} = 28,91$, $\mu_{\text{var}} = 32,57$, $p = 0,375$). İleri evre hastalarından kemik iliği ödemi olanlar ile olmayanların CRP ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir ($\mu_{\text{yok}} = 25,52$, $\mu_{\text{var}} = 27,29$, $p = 0,596$).

Toplam 88 eklem içerisinde kemik iliği ödemi var olan hastalarda ESR ve CRP değerleri arasında düşük dereceli anlamsız korelasyon söz konusudur (korelasyon katsayısı=0.214 $p=0.462$). Oysa parlaklaşma indeksi var olan hastalarda ESR ve CRP değerleri arasında orta dereceye yakın %95 güvende anlamlı korelasyon vardır (korelasyon katsayısı=0.415 $p=0.011$).

Tüm hastaların içinde subkondral kontrastlanma olanlarla olmayanların CRP ortalamaları arasındaki fark %90 güvende anlamlıdır ($p=0.068$). Tüm hastaların içinde sinovyal ve/veya subkondral kontrastlanma olanlarla olmayanların ESR ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. Ancak sinovyal ve/ veya subkondral kontrastlanma olan hastaların ESR ortalama değerleri olmayanlarınkine göre yüksek olduğu tespitini belirtmek gerekir. Örneklem sayısı artırıldığında bu farkların anlamlı çıkması beklenebilir.

2. grup erken tanı hastalarından statik MR ile sakroileit tanısı alabilen 10 hastanın 15 SİE'i ve 3 Gruptaki ileri evre hastalarının 36 SİE'i tutulumunun unilateral / bilateral ve simetrik / asimetric olması ile eklemde tutulan taraf ve lokalizasyonun belirginliği açılarından istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca ileri evre hastalarda bu değerlendirmeler cinsiyet bağımlılığı açısından da ele alınmıştır. Ancak erken tanı grubunda statik MR ile sakroileit tanısı alan 10 hastada (1 E, 9 K) kadın cinsiyeti belirgin baskın olduğundan dolayı cinsiyet bağımlılığı bu grupta istatistiksel olarak değerlendirilememiştir.

2. gruptaki 10 hastanın statik MR değerlendirmesinde 5 tanesinde bilateral (%50), 5 tanesinde unilateral (%50) sakroileit bulguları saptandı. Bilateral tutulum

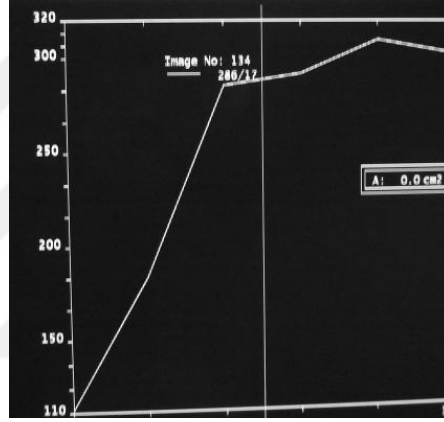
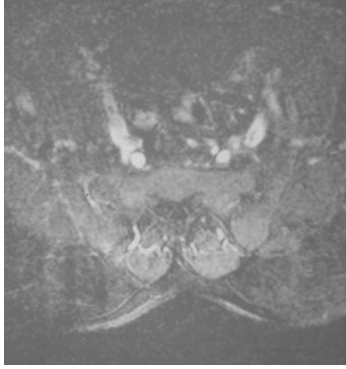
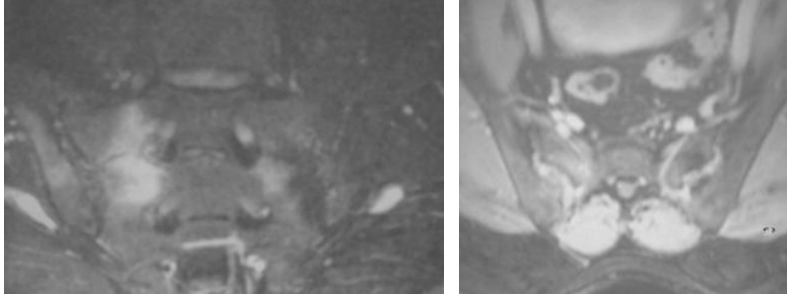
gösteren 5 hastanın 3 (%60) tanesinde simetrik 2 (%40) tanesinde asimetric tutulum mevcut idi. Bu gruptaki erken tanı hastalarının eklem tutulum lokalizasyonu açısından bakıldığında morfolojik bulguların hastalardan 5 (%50) tanesinde dorsal kesimde 5 (%50) tanesinde ventral kesimde; 9 (%90) tanesinde kaudal kesimde 1 (%10) tanesinde kranial kesimde; 7 (%70) tanesinde iliak kanatta 3 (%30) tanesinde sakral kanatta daha belirgin izlendiği saptandı.

3. gruptaki 18 hastanın statik MR değerlendirmesinde tüm hastalarda bilateral (%100) sakroileit bulguları saptandı. Bunların 12 (%66,7) tanesinde simetrik, 6 (%33,3) tanesinde asimetric tutulum mevcut idi. Bu gruptaki ileri evre hastalarının eklem tutulum lokalizasyonu açısından bakıldığında morfolojik bulguların hastalardan 13 (%72,2) tanesinde dorsal kesimde, 5 (%27,8) tanesinde ventral kesimde; 15 (%83,3) tanesinde kaudal kesimde, 3 (%16,7) tanesinde kranial kesimde; 14 (%77,8) tanesinde iliak kanatta, 4 (%22,2) tanesinde sakral kanatta daha belirgin izlendiği saptandı.

3. grup hastalarda bu statik MR tutulum bulguları cinsiyet bağımlılığı açısından istatistiksel olarak değerlendirildi. İleri evre hastalarda erkek hastaların %62,5'inde kadın hastaların ise % 70'inde simetrik tutulum görülmüştür. Simetrik-Asimetric tutulum cinsiyete bağımlı değildir (p=1.000). İleri evre hastalarda erkek hastaların %87,5'inde kadın hastaların ise % 60'ında dorsal tutulum görülmüştür. Dorsal-ventral tutulum cinsiyete bağımlı değildir (p=0.196) İleri evre hastalarda erkek hastaların %87,5'inde kadın hastaların ise % 80'inde kaudal tutulum görülmüştür. Kaudal-kranial tutulum cinsiyete bağımlı değildir (p=1.000). İleri evre hastalarda erkek hastaların %25'inde kadın hastaların ise % 20'sinde sakral tutulum görülmüştür. Sakral-iliak tutulum cinsiyete bağımlı değildir (p=1.000).

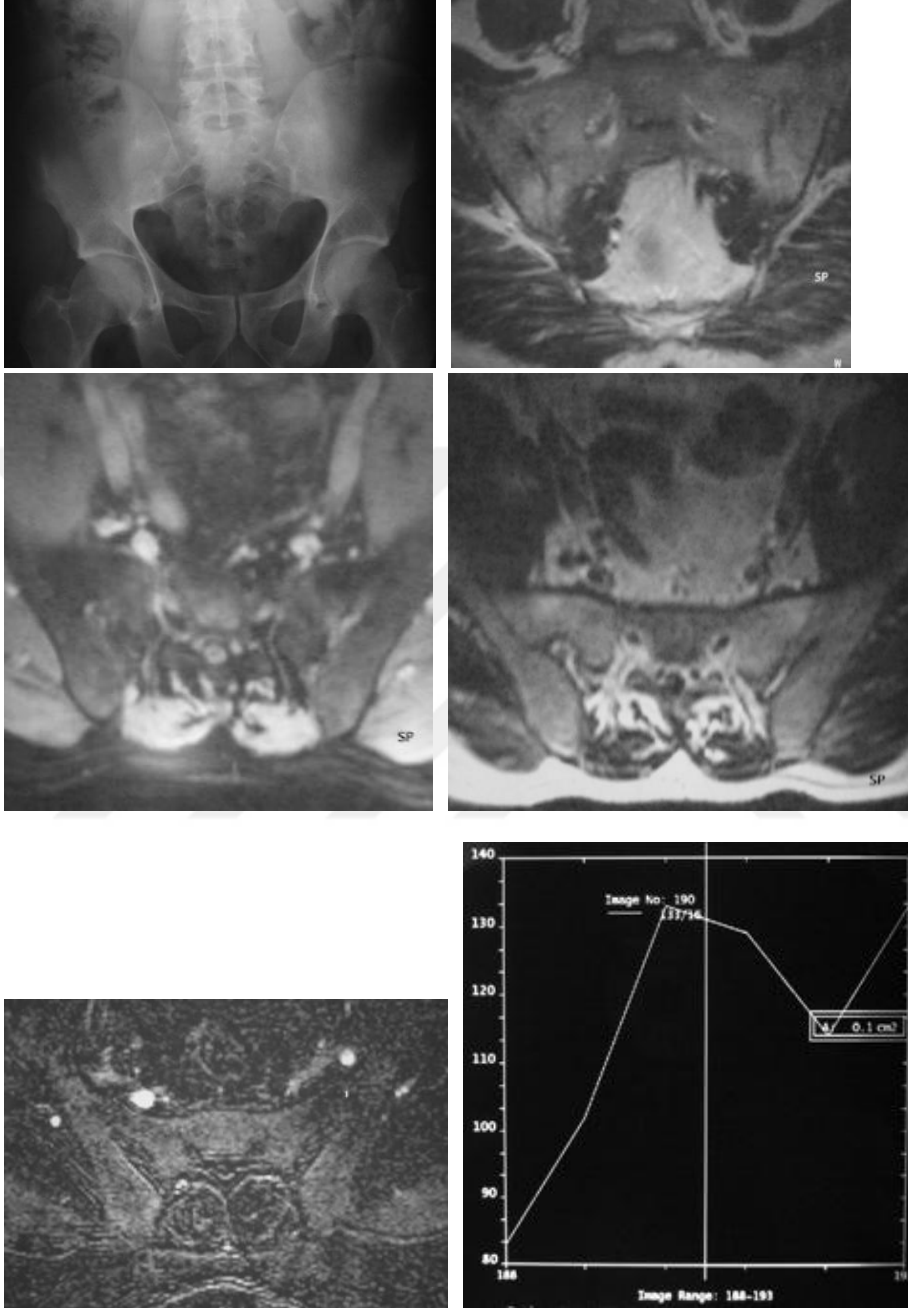
4.1. Olgu Örnekleri

Olgu 1: (olgu 49,3. Grup, NA)



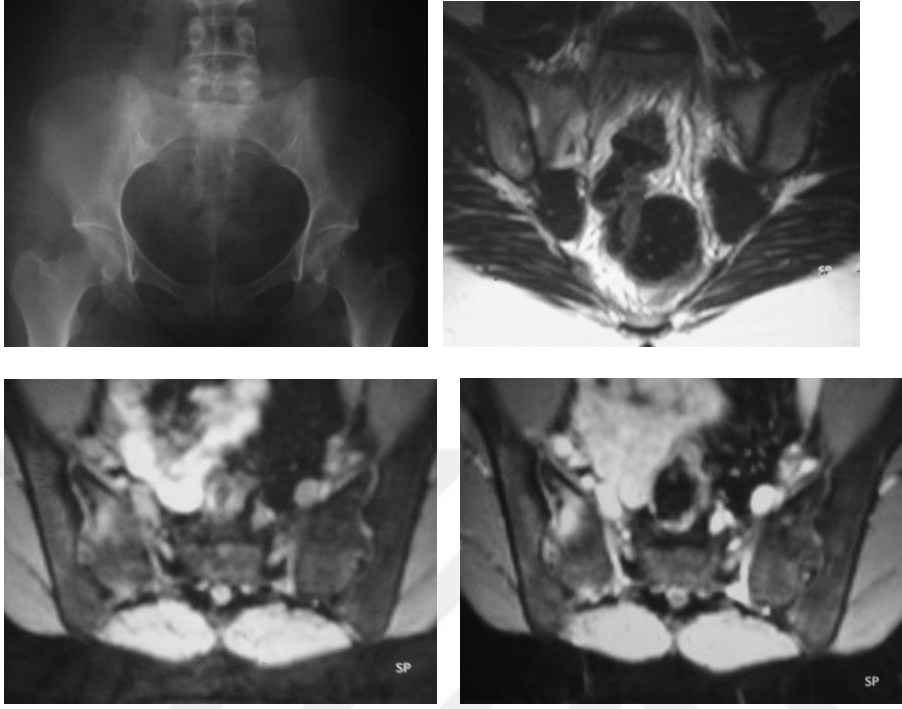
AS tanısı ile takip edilen hastada DG'de bilateral grade 2 sakroileit bulguları mevcuttur. MR'da bilateral SİE yüzlerinde dorsokaudal kesim ve iliak kanatlarda daha belirgin olmak üzere kırıldakda total sinyal değişikliği, orta derecede skleroz, fokal periartiküler yağ birikimi ile her kesitte ≥ 2 erezyon alanları izlendi. Eklem aralığında psödodilatasyon izlendi(Grade 3). Her iki eklem yüzlerinde koronal STIR sekansda belirginleşen subkondralödem dikkati çekmektedir. IVK sonrası her ikieklem yüzleri subkondral alanlarda ve eklemiçi sinovial komponentlerde parlaklaşma izlendi. Dinamik çalışmada her iki eklemde Grade B (sağda % 163, solda % 135).

Olgu 2 (olgu 36, 3.grup, YY)



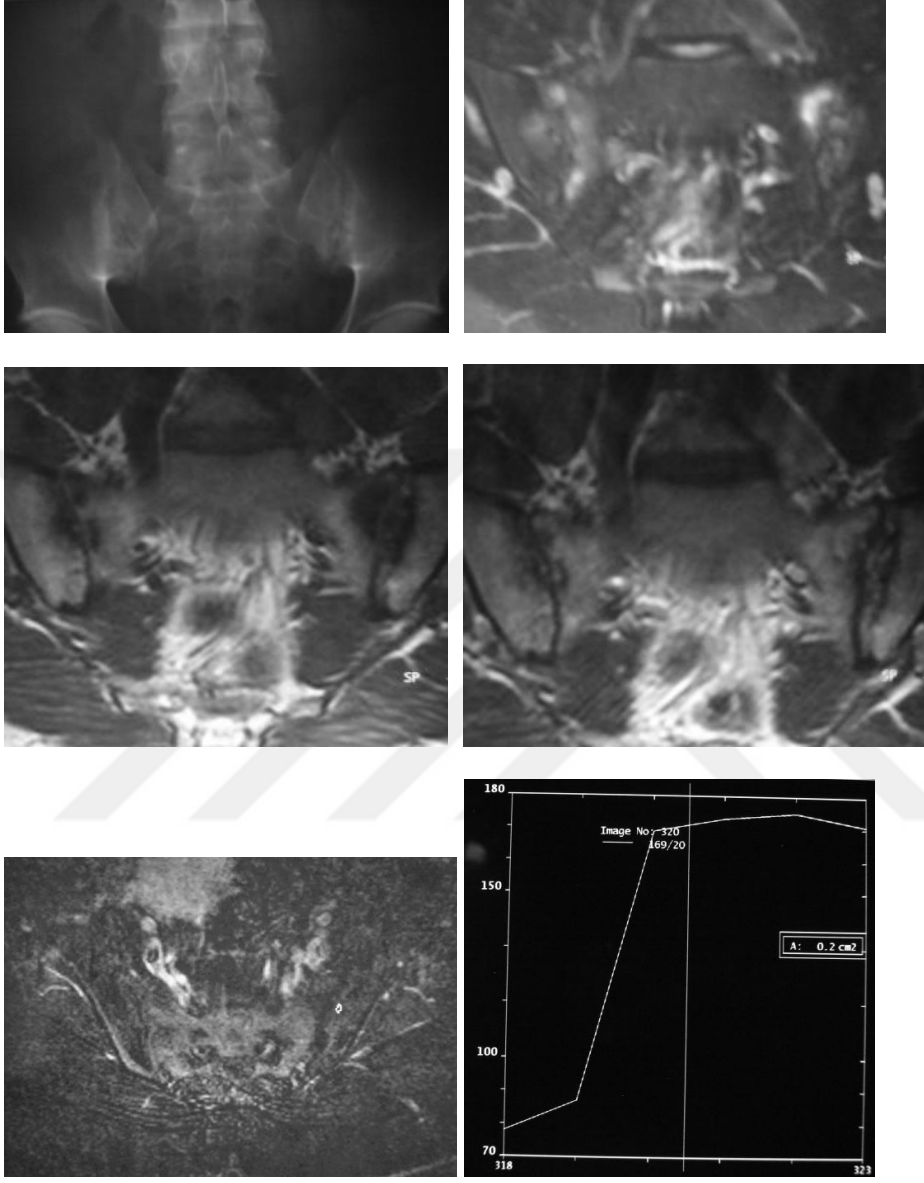
AS tanısı ile takip edilen hastada, DG'de bilateral grade 3 sakroileit bulguları saptandı. MR'da her iki SİE yüzlerinde kıkırdakda total sinyal değişikliği, hafif derecede skleroz, yaygın periartiküler yağ birikimi ile her kesitte ≥ 2 erezyon alanları izlendi. Eklem aralığında belirgin daralma ve $< 1/4$ ankiloz saptandı. IVK sonrası her iki eklem içi sinovial komponentte parlaklaşma izlendi. Dinamik çalışmada sağda Grade B(%77) solda Grade A (%70) aktivasyon saptandı.

Olgu 3(olgu 25, 2.grup, ZÖ)



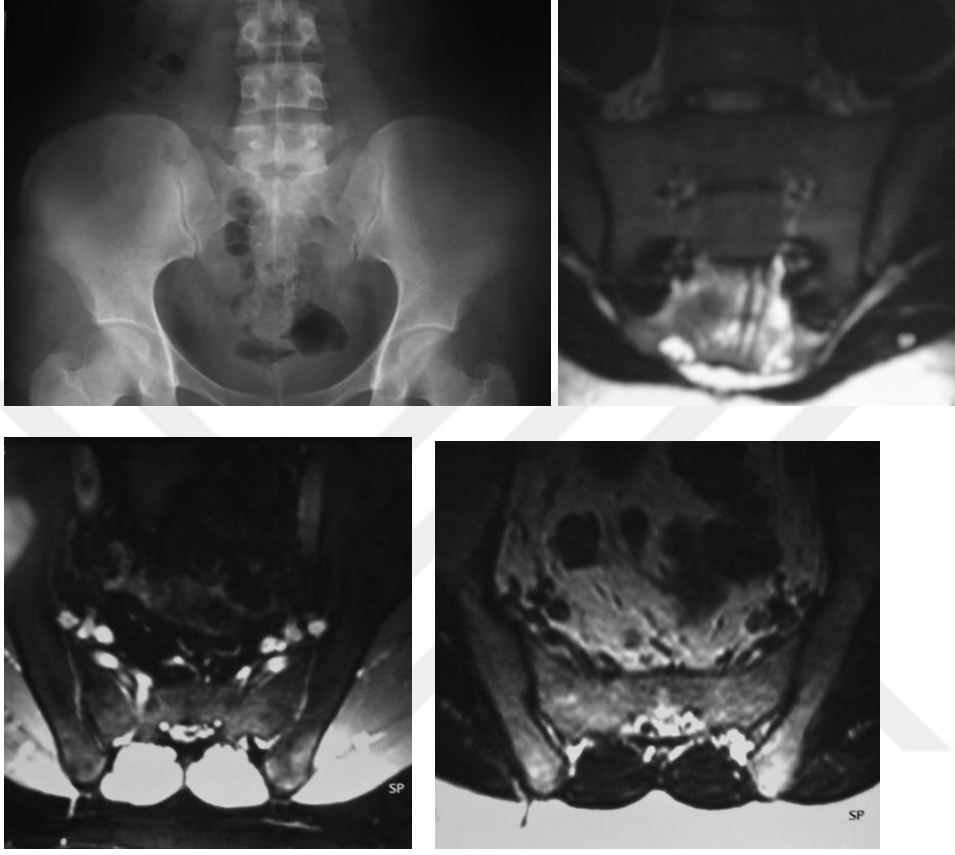
Klinik bulguları sakroileit açısından şüpheli olan hastada(grup 2) DG’de sol SİE normal izlendi. Sağ taraf eklemden grade 1 sakroileit bulguları saptandı. MR’da sol SİE normal iken sağ SİE’de kıkırdakda parsiyel sinyal değişikliği, hafif derecede skleroz ve fokal periartiküler yağ birikimi saptandı. Erezyon izlenmedi ve eklem aralığı da normaldi. Koronal STIR sekansda her iki eklem yüzünde sakral kanatlarda daha belirgin olmak üzere kemik iliği ödemi izlendi. IVK sonrası incelemede her iki eklem sakral kanat subkondral alanda ve sağ eklem içi sinovial komponentte parlaklaşma saptandı. Dinamik çalışmada her iki eklemden Grade B aktivasyon (sağda % 95, solda %78) aktivasyon izlendi.

Olgu 4 (olgu 45, 3. grup, EU)



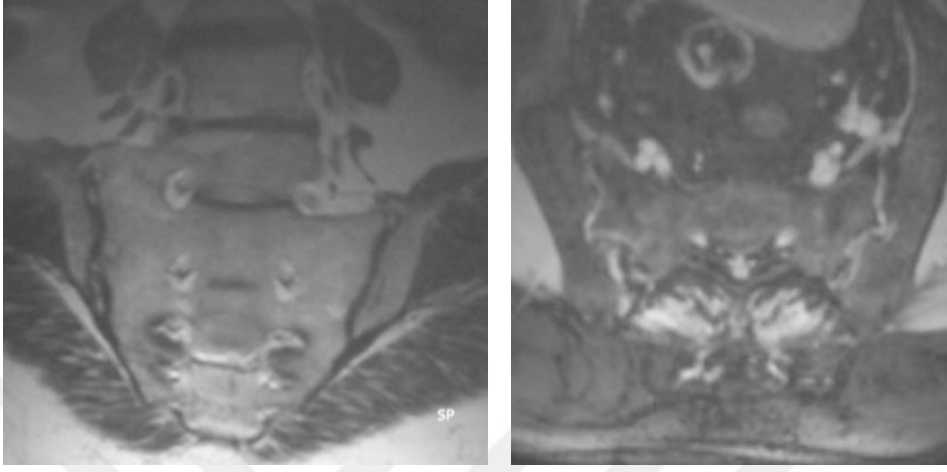
AS tanısı ile takip edilen hastada DG'de her iki eklemden grade 2 sakroileit bulguları saptandı. MR'da her iki SİE'de kıkırdakta total sinyal değişikliği, fokal periartiküler yağ birikimi ve her kesitte ≥ 2 erezyon alanları mevcuttu (Her iki eklem MR kronisite indeksi grade 3). IVK sonrası incelemede her iki eklem yüzleri subkondral alanlarda parlaklaşma izlendi. Dinamik çalışmada her iki eklemden grade B aktivasyon saptandı (sağda % 92, solda % 108).

Olgu 5 (olgu 5,1.grup, MO)



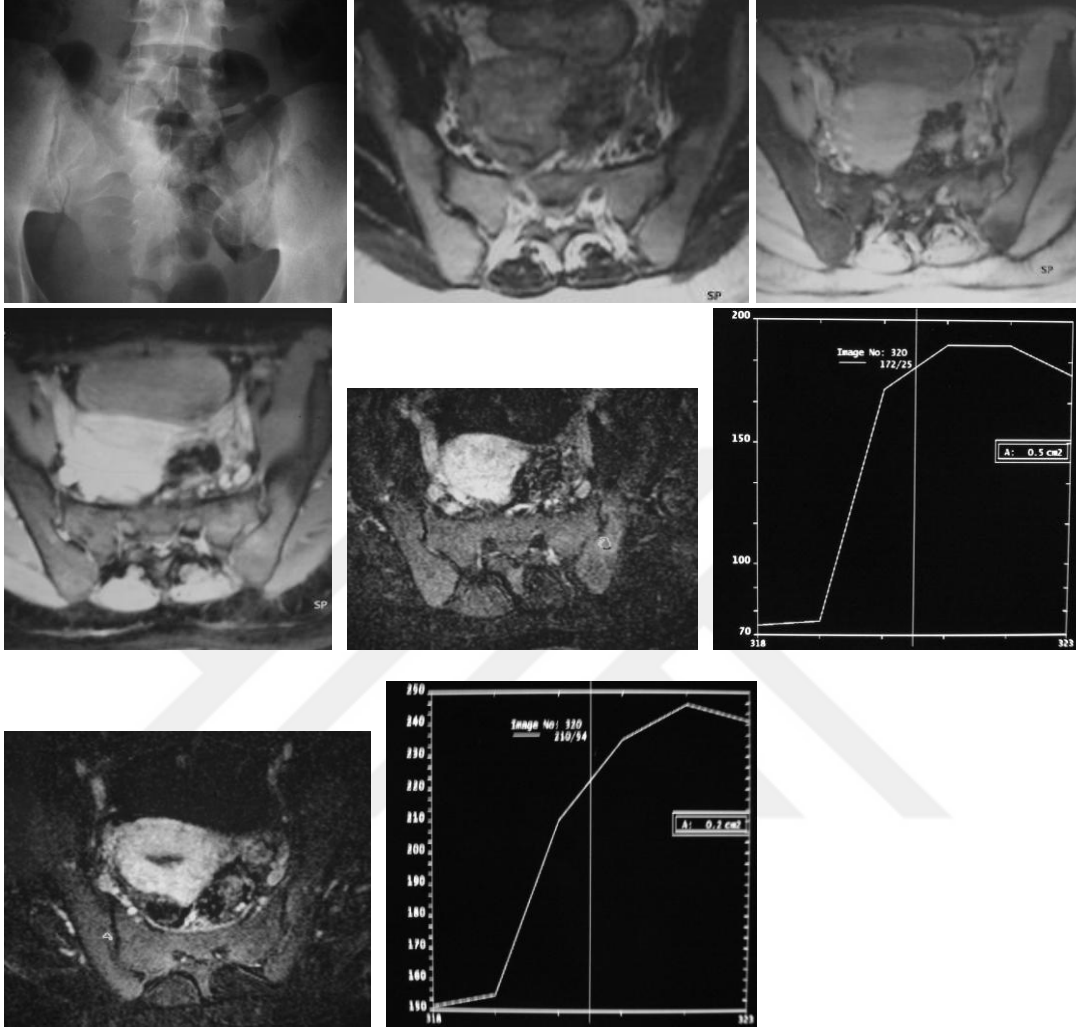
Mekanik tip bel ağrısı olan hastamızın normal SİE MR bulguları; T1A kesitlerde intermediate sinyal özelliğinde kıkırdak dokusu mevcut. Eklem aralığı ve subkondral alanlarda patolojik sinyal mevcut değil. IVK sonrası patolojik kontrast tutulumu saptanmayıp dinamik çalışmada her iki eklemdede grade X aktivasyon saptandı.

Olgu 6 (olgu 30, 2.grup, HG)



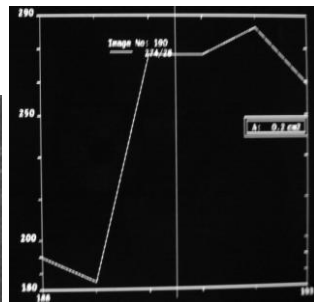
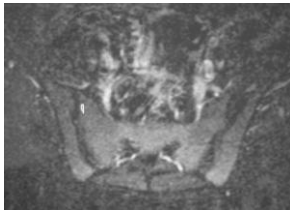
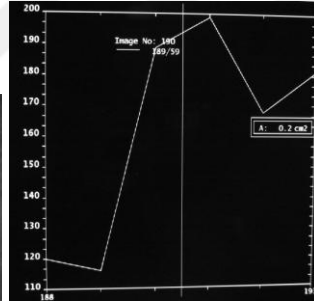
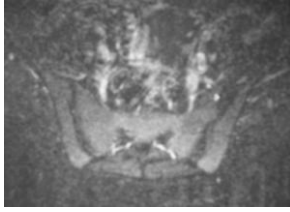
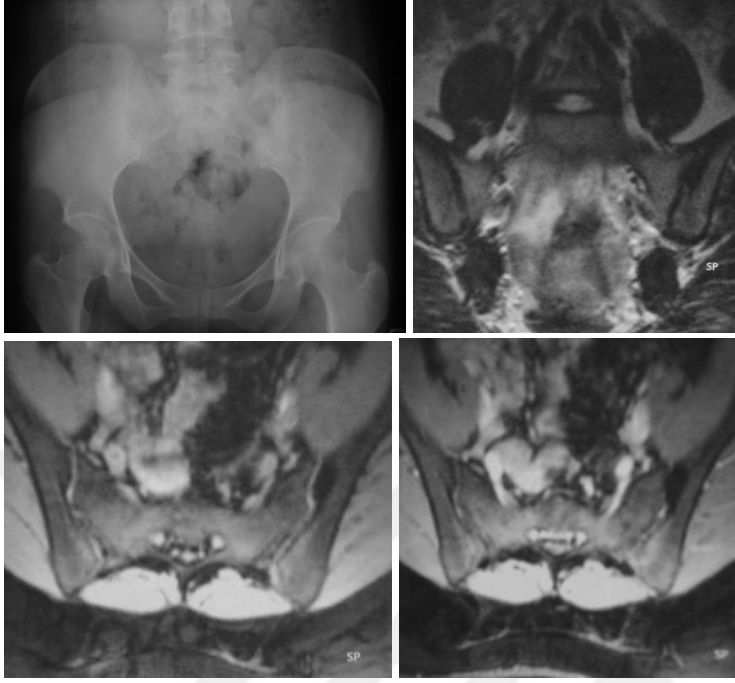
Sakroileit şüphesi olan hastada MR'da transizyonel vertebra izlendi. Sağ L5 vertebra transvers procesi sakral kemik ile eklem yapmakta idi(sakralizasyon). Hastanın her iki SİE' i normal olarak değerlendirildi. IVK sonrası patolojik kontrast tutulumu saptanmayıp dinamik çalışmada her iki eklemdede grade X aktivasyon saptandı.

Olgu 7 (hasta 9, 2.grup, FC)



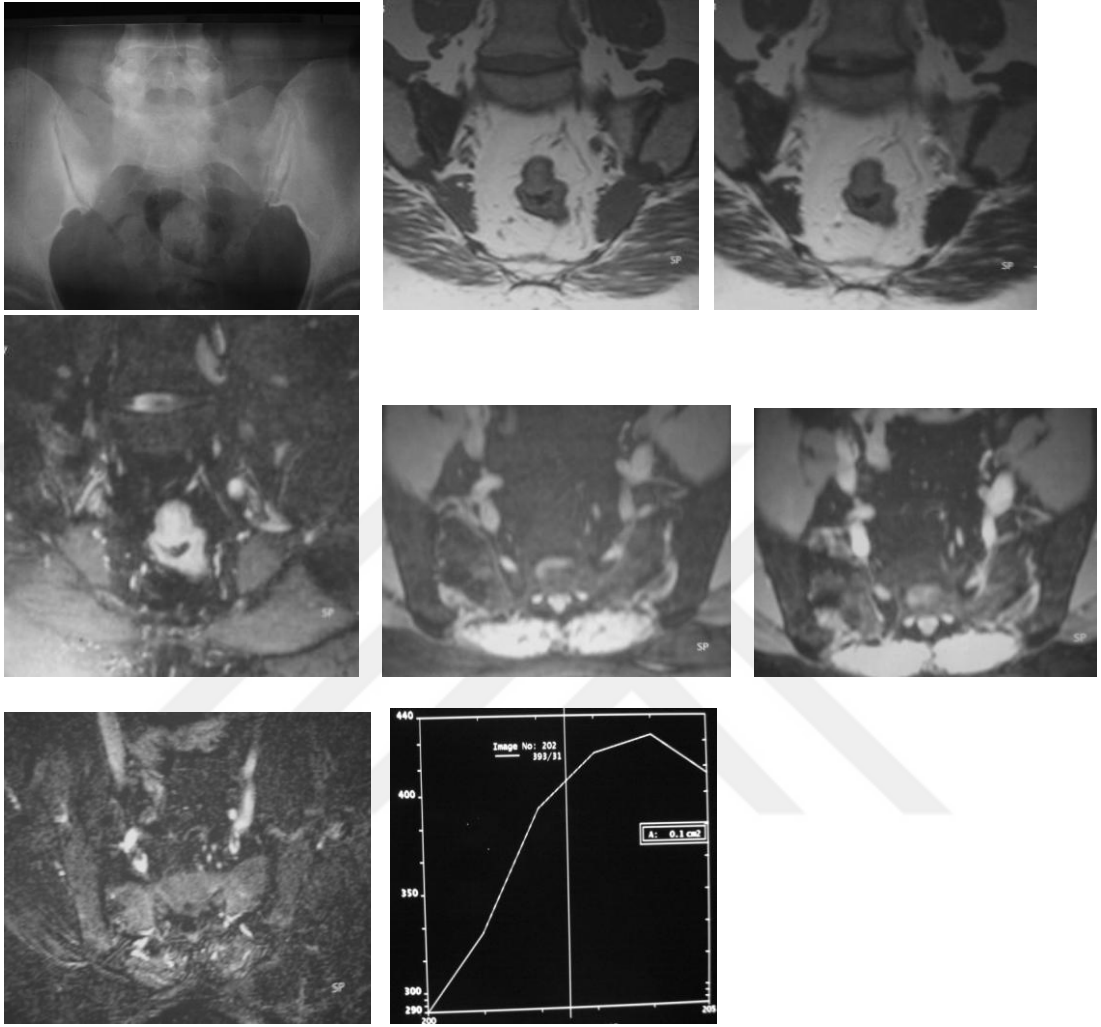
Sakroilet öntanısı ile gönderilen hastanın DG'sinde SİE'ler normal olarak değerlendirildi(grade 0). MR'a sağ taraf eklem normal iken sol taraf eklem yüzlerinde parsiyel kırıldak sinyal değişikliği ve her kesitte <2 erazyon izlendi(sol eklem MR kronisite grade 1, sağ eklem grade 0). Sol tarafta daha yaygın olmak üzere her iki eklem yüzlerinde subkondral kemik iliği ödemi izlendi. IVK sonrası incelemede yine sol tarafta daha belirgin olmak üzere eklem yüzleri subkondral alanlarda ve eklem içi sinovial kometentlerde parlaklaşma izlendi. Dinamik çalışmada sağ taraf eklemden grade A (% 63), sol taraf eklemden grade B (%170) aktivasyon saptandı.

Olgu 8 (hasta 12, 2. Grup, YG);



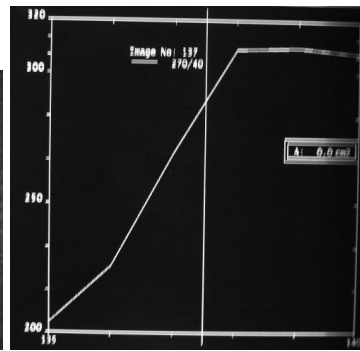
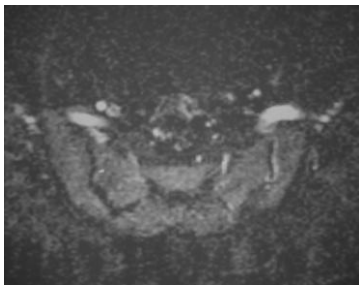
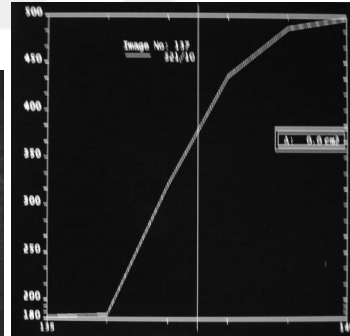
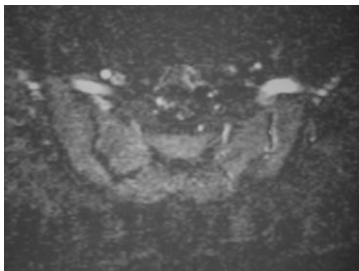
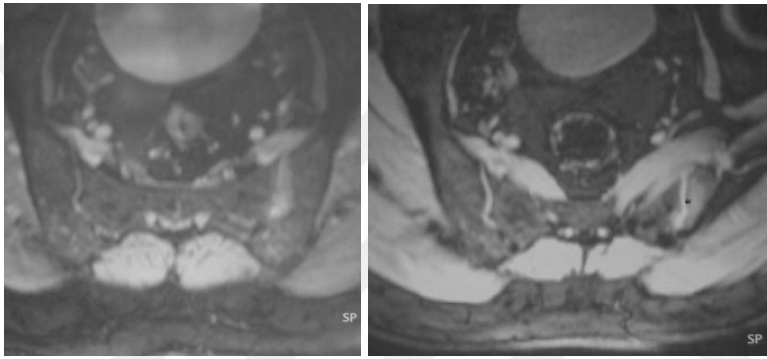
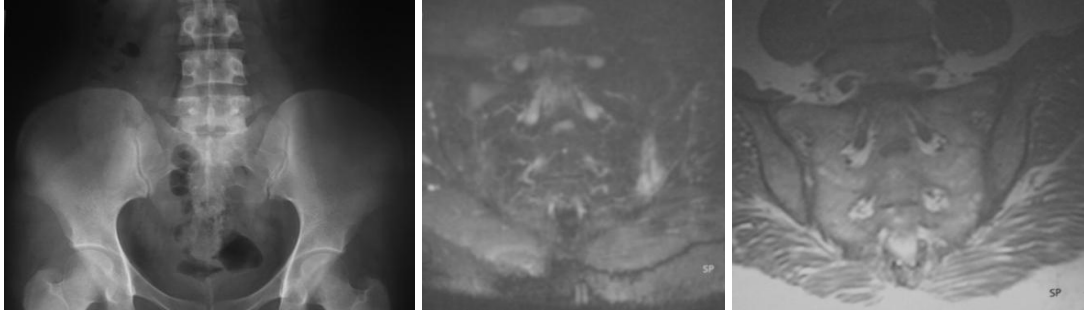
Sakroileit öntanısı ile gönderilen hastanın DG'sinde SİE'ler normal olarak değerlendirildi(grade 0). MR'a sağ taraf eklem normal iken sol taraf eklem yüzlerinde parsiyel kıkırdak sinyal değişikliği, hafif derecede skleroz ve fokal periartiküler yağ birikimi izlendi(sol eklem MR kronisite grade 1, sağ eklem grade 0). MR da aktivasyon bulgusu olan subkondral kemik iliği ödemi veya IVK sonrası subkondrak ve/veya sinovyal parlaklaşma saptanmadı. Ancak dinamik çalışmada her iki eklemdede grade A aktivasyon saptandı (sağ % 50, sol% 52).

Olgu 9 (hasta 15, 2.grup, NH)



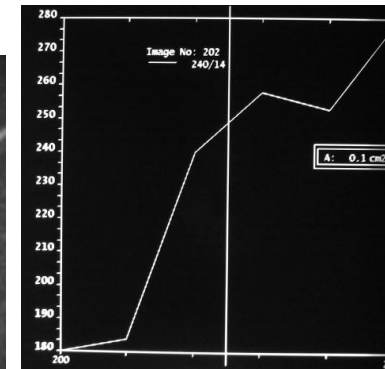
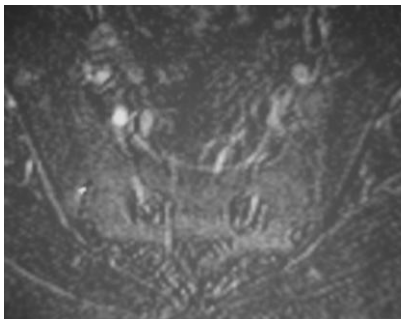
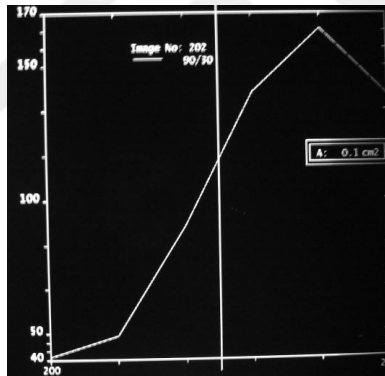
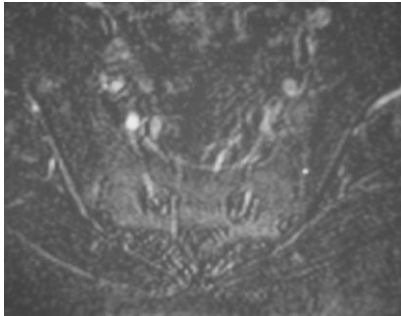
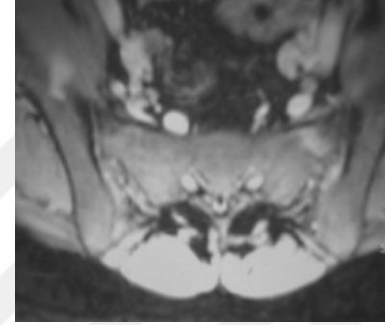
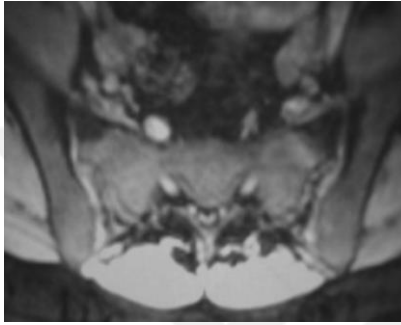
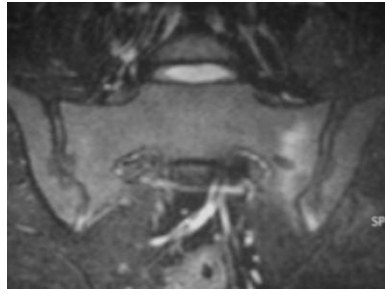
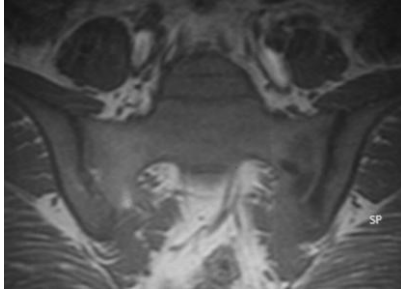
İnflamatuvar tip bel ağrısı nedeniyle değerlendirilen hastada DG'de sol taraf eklem normal iken sağ taraf eklemdede grade 3 sakroileit mevcuttur. MR'da da sol taraf eklem normal iken sağda sakralyüzde daha belirgin olmak üzere kırıkta totalsinyal kaybı, yoğun skleroz ve her kesitte ≥ 2 erazyon saptandı. Sağ taraf eklem aralığı göreceli daralmış izlendi (sağ MR kronisite grade 3, sol grade 0). STIR sekansda sağ sakral kanatta kemik iliği ödemi ve IVK sonrası incelemese bu alanda ve eklemiçi sinovial komponentte parlaklaşma saptandı. Dinamik çalışmada sağ taraf eklem yanı sıra solda da grade A aktivasyon saptandı (sağ %41, sol % 33).

Olgu 10 (hasta 22, 2.grup, TÇ)



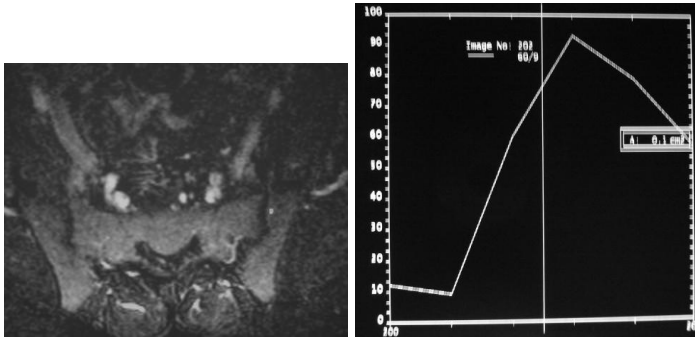
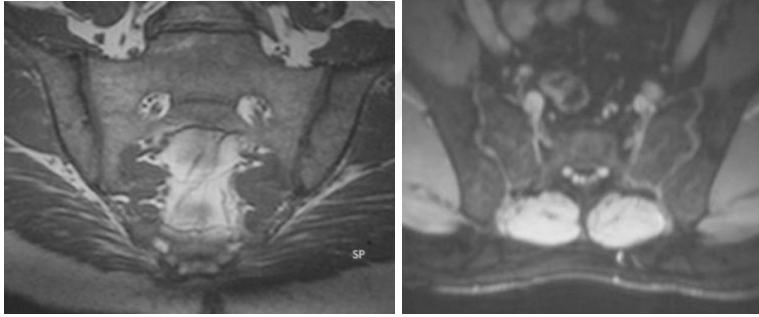
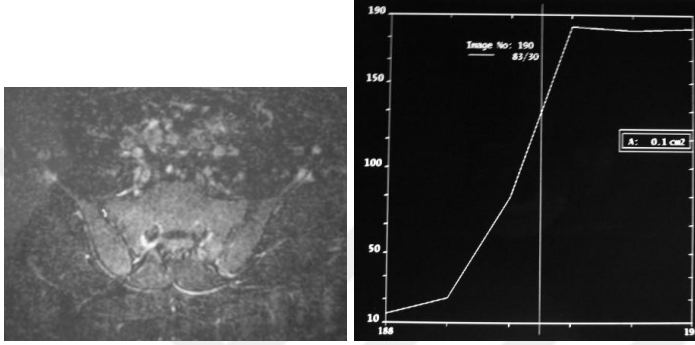
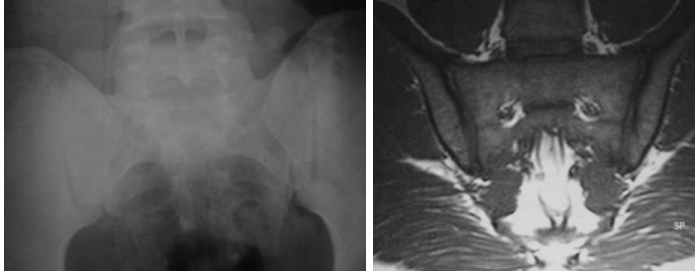
İnflamatuvar tip bel ağrısı nedeniyle değerlendirilen hastanın DG ve MR kronisite indeksi gradeleri '0' olarak saptandı. Ancak STIR sekansda sol taraf eklem yüzlerinde subkondral kemik iliği ödemi saptandı. IVK sonrası incelemede solda belirgin olmak üzere her iki eklem yüzleri subkondral alanlarda ve sol taraf eklem içi sinovial komponentte parlaklaşma izlendi. Dinamik incelemede sağ eklemde grade A(%55), sol eklemde grade B(%165)

Olgu 11(hasta 20, 2.grup, BÖ)



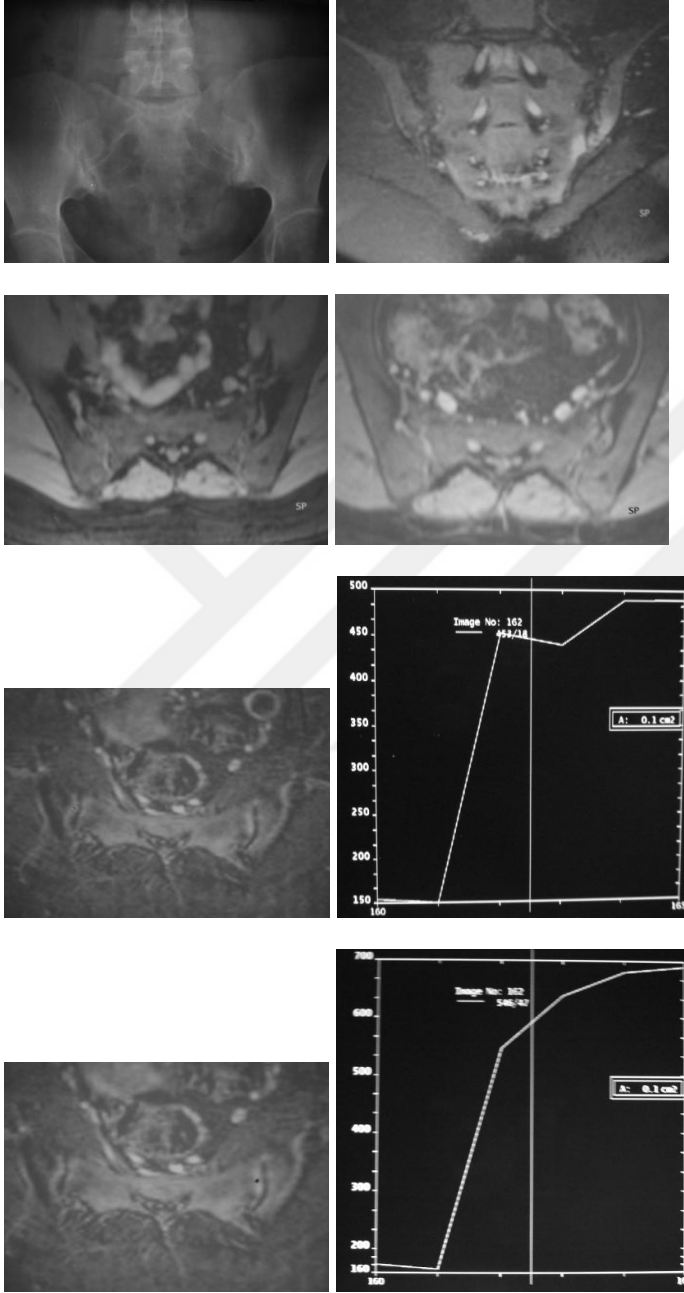
Sakroileit şüphesi ile incelenen hastada DG'de her iki eklemdede grade 2 sakroileit bulguları spatandı. MR'da her iki SİE yüzlerinde kıkırdakta total sinyal kaybı, orta derecede skleroz, her kesitte sağda < 2, solda ≥ 2 erezyon alanları saptandı(Sağ eklem MR kronisite indeksi grade 2, sol grade 3).STIR sekansda bilateraleklem yüzlerinde subkondral kemik iliği ödemi ve IVK sonrasıbu alanlarda ve sol taraf eklem içi sinovial kompenentte parlaklaşma izlendi. Dinamik çalışmada her iki eklemdede grade B aktivasyon saptandı(sağ % 120, sol %300).

Olgu 12 ve 13(hasta 13 TF ve hasta 14 KCS, 2.grup)



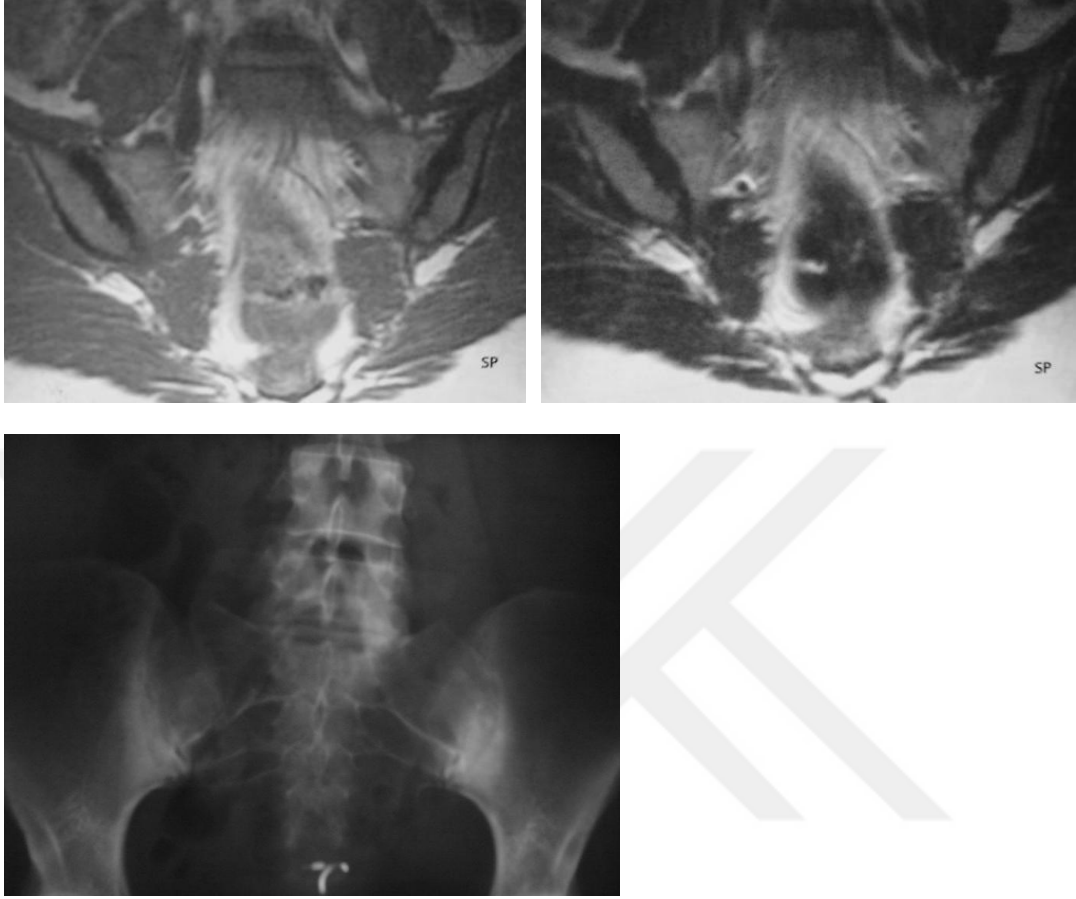
İki hastanın da DG ve statik MR bulguları normal idi. MR da aktivasyon bulgusu olan subkondral kemik iliği ödemi veya IVK sonrası subkondral ve/veya sinovyal parlaklaşma saptanmadı. Ancak dinamik çalışmada ilk hastanın sağ taraf ekleminde grade A, sol taraf ekleminde grade B, diğer hastanın her iki ekleminde ekleminde grade B aktivasyon saptandı.

Olgu 14 (hasta 33,2.grup, HO)



AS tanısı ile takip edilen hastada DG'de sağda grade 2 solda grade 3 sakroileit bulguları saptandı. MR'da her ikieklem yüzlerinde kıkırdakta total sinyal değişikliği, yoğun skleroz, her kesitte ≥ 2 erezyon alanları ve yaygın periartiküleryağ birikimi izlendi. Her iki eklem aralığında göreceli daralma ve psödodilatasyon mevcuttu(Bilateral MR kronisite indeksi grade3).STIR sekansda sol taraf eklem yüzlerinde subkondral kemik iliği ödemi izlendi. IVK sonrası incelemede her iki eklem yüzleri subkondral alanlarda parlaklaşma izlendi. Dinamik incelemede her iki eklemdede grade B aktivasyon mevcuttu(sağ %320, sol %200).

Olgu 15 (hasta 6, 2.grup, HÇ)



Sakroileit şüphesi ile incelenen hastada her iki SİE iliak kanatlarda kraniventral kesimlerde skleroz izlendi ve OCİ tanısı konuldu. IVK sonrası subkondral ve/veya sinovyal parlaklaşma saptanmadı. Dinamik çalışmada grade X aktivasyon saptandı.

4. TARTIŞMA

Sakroiliak eklem hastalıklarının tanısında önemli klinik semptomlardan birisi olan bel ağrısının genel popülasyondaki insidansı oldukça yüksektir. Çevre anatomik oluşumların patolojilerine ait ağrıdan ve mekanik tip bel ağrısından klinik bulgular ile ayırtedilebilmesi zordur. Bu nedenle sakroileit tanısında radyolojik yöntemlerin önemli yeri vardır. Özellikle AS'de ilk patolojik değişiklikler genellikle sakroiliak eklemlerde ortaya çıktığından radyolojik olarak sakroileitin saptanması tanıda en önemli kriterdir (41, 42)

Sakroileitin erken dönem tanısı, gerek tedavisinin planlanması gerekse takibinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Sakroileitlerde erken tedavi etiyojideki immunolojik süreci baskılamaktadır (11, 43, 44, 45). Erken dönem hastaların ve aktivasyon döneminin tanısında klinik değerlendirme sınırlı kalmaktadır. Kesin tanı için radyolojik yöntemlere ihtiyaç vardır.

Klinik olarak sakroiliak eklem patolojisi düşünülen hastalarda ilk radyolojik yöntem direk grafidir. Sakroiliak eklem anatomik özellikleri, barsak gazı ile diğer kemik ve yumuşak doku superpozisyonları gibi nedenler direk grafi ile patoloji saptanmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca sakroileitlerde semptomların başlangıcıyla objektif direk grafi bulgularının görülebilmesi arasında uzun bir zaman dilimi vardır. Kemikteki patolojik değişikliklerin geç ortaya çıkması nedeniyle erken dönemlerde direkt grafilerle sakroileit tanısı konması oldukça zordur.

Sintigrafi radyolojik bulguların henüz ortaya çıkmadığı veya minimal olduğu erken dönemde sinovyal inflamasyonu gösterebilir (39). Ancak yapılan araştırmalarda AS hastaları ile mekanik bel ağrısı olan kontrol gruplarının sintigrafi bulguları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sintigrafi sakroileit tanısında yüksek duyarlılığa sahip olmakla birlikte spesifitesi düşüktür (39, 40).

Diğer bir radyolojik yöntem kesitsel görüntüleme olanağı ile sakrum ve yumuşak doku superpozisyonlarını ortadan kaldırarak eklem aralığı ve yüzeylerinin ayrıntılı değerlendirilebilmesini sağlayan BT'dir. Sakroiliak eklem görüntülemesinde oldukça yaygın kullanılmaktadır. Tanısal olarak direk grafiye olan üstünlüğü çalışmalarda ortaya konmuştur. Skleroz, erezyon ve ankiloz BT ile kolayca tanınmaktadır hatta bu değişikliklerin saptanmasında MR' a üstünlüğü olabilmektedir. Ancak SİE'in 2/3 inferior kesimi sinovyal eklem karakterinde olup superioru ligamentözdür. Bu ligamanların interosseöz bağlantıları eklemde düzensizlik ve genişleşme

gibi yalancı görünüme sebep olmanın yanı sıra parsiyel volüme bağlı ankiloza benzer görünüm de oluşturabilir. Ayrıca BT'deki statik görüntüler sadece SİE'in morfolojik değişikliklerini gösterbilmekte, ancak aktif inflamasyonu gösterememektedir (7, 46, 47, 37).

Aktivasyonun saptanması erken tanı konulabilmesi ve uygun tedavinin planlaması açısından gerekmektedir. Direk grafi ve BT'nin yetersiz olduğu erken dönem sakroileit ve inflamatuvar aktivasyonun saptanmasında MR görüntüleme önem kazanmaktadır. MR görüntüleme eklem kıkırdağını direk gösterebilme ve subkondral kemik iliği değişikliklerini etkin bir şekilde saptayabilme özelliği ile sakroiliak eklem patolojilerinde daha sık kullanılmaya başlanmış ve sakroileitlerdeki yeri ile ilgili, çalışmalar yapılmıştır (10, 12, 13, 37, 43, 45, 48, 49, 50, 51, 52). Başlangıç çalışmalarda normal ve sakroileitin eşlik ettiği sakroiliak eklemlerin MR bulguları saptanmaya çalışılmıştır. Bu ilk çalışmalar kontrast madde kullanılmadan yapılan çalışmalardır. Daha sonra kontrastlı MR çalışmaları da inceleme protokolüne eklenmiştir. Erken çalışmalarda amaç sakroileitin MR bulgularını saptamak ve erken tanıda diğer konvansiyonel tanı yöntemlerine göre olan üstünlüğünü ortaya koyabilmektir. MR teknolojisindeki yeni gelişmeler ile gündeme gelen yeni sekanslar ve hızlı görüntüleme teknikleri ile dinamik kontrastlı incelemelerle sakroileitin erken tanısına ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda erken tanının yanı sıra, eklemdeki inflamatuvar aktivitenin derecesi de ortaya konarak hastalık aktif ve kronik olarak iki döneme ayrılmıştır (49, 52, 53, 54).

Bizim çalışmamızda hasta ve kontrol grubundan oluşan toplam 49 kişiye, direk grafi, statik ve dinamik MR tetkikleri yapılarak, MR görüntülemenin direk grafiye üstünlüğü yanı sıra sakroileitin erken dönem tanısı ve inflamatuvar aktivasyon derecesinin saptanmasında dinamik MR çalışmanın yeri ve önemi, aktivasyonu gösteren ESR ve CRP gibi laboratuvar bulguları ile korele edilerek değerlendirilmiştir. Hastalara direk grafi görüntüleme de New York kriterlerine göre derecelendirilerek ve statik MR görüntülemeye ise kıkırdak değişikliği, subkondral skleroz, erezyon, kemik iliği ödemi, periartiküler yağ birikimi, eklem aralığı değerlendirilerek MR kronisite indeksine göre derecelendirilerek sakroileit tanısı kondu. Dinamik MR çalışmada ise sakroiliak eklemlerdeki inflamasyon varlığı ve derecesi saptanarak aktivasyon varlığı araştırıldı ve aktivasyon saptanan hastaların ESR ve CRP değerleri ile korelasyonu incelendi.

Yapılan çalışmalarda eklem kıkırdağının değerlendirilmesinde, 30 yaşından gençlerde normal kıkırdak kalınlığı sakral yüzde 1-4 mm, iliak

yüzde 0,5-2 mm olarak gösterilmektedir (2, 25, 33). MR görüntüleme bulguları araştırıldığında normal SİE'de BT'de parsiyel volum etkisi nedeniyle değerlendirilme kısıtlılığı olan ligamantöz ve sinovyal kısımlar net bir şekilde ayrılabilmiştir. T1A görüntülerde normal eklem kıkırdığı intermediate sinyal özelliğinde ince bir bant şeklinde izlenir. Mark D. ve Murphy M.D. (37) ve arkadaşlarının 1991 yılında yaptıkları bir çalışmada, sakroileitli hastalarda kıkırdaktaki bu sinyal özelliğinin kaybolduğu ve yerini miks sinyal intensitesinde inhomojen bir dokunun aldığı belirtilmiştir. T2A görüntülerde ise parçalı ya da lineer parlaklaşma izlendiğini ve kıkırdak değerlendirmede tümolgularda MR görüntülemenin BT'ye kıyasla üstün olduğunu bildirmişlerdir. Buna benzer olarak Feng F. (56) ve arkadaşları tarafından AS'li hastalarda yapılan çalışmada da SE T1 ve FSE T2* ağırlıklı görüntülerde eklem kıkırdığı morfolojisinde ve sinyalinde değişiklik gözlemlenmiştir.

Bizde çalışmamızda MR görüntüleme ile normal bireylerde SİE'in ligamantöz ve sinovyal bölümlerini izleyebildik. Sakroileitli hastalarda kıkırdaktaki parsiyel veya total kıkırdak kaybı özellikle SE T1A sekansda net olarak değerlendirildi. Kontrol grubu olan 1.grup hastalarımızda hiçbir SİE'de kıkırdak değişikliği saptamadık. 2. grup hastalarımızda, 52 SİE'in 25' inde (%48,1), ileri evre sakroileit tanısı olan 3. Grup hastalarımızda ise tüm SİE'lerde parsiyel veya total kıkırdak değişiklikleri mevcuttu. 2. ve 3. grup hastalar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak da kıkırdak değişikliği tespiti hastalık evresine bağımlı olarak bulundu ($p=0.000$).

Erezyon sakroileitin en temel bulgusudur. MR görüntülemelerde eklem yüzlerinde düzensizlik ve subkondral alana uzanan küçük defektler olarak izlenir. T1A görüntülerde hipointens, T2A ve STIR görüntülerde hiperintens izlenir. Mark D. ve Murphey M.D. (37) ve arkadaşlarının 1991 yılındaki çalışmasında, tutulan eklemlerin %75'inde erezyon saptanmış olup, erezyonu T1A görüntülerde sakral ve iliak kortekste marjinal düzensizlik ile birlikte artmış sinyal intensitesi ve hemen komşuluğundaki kemik iliğinde derin defektler şeklinde tanımlanmış ve erezyonların sıklıkla eklem anteroinferior kesim iliak kanadında görüldüğünü belirtmişlerdir. Erezyonun olduğu vakalarda kıkırdak kaybının da eşlik ettiği belirtilmiştir. Bollow M. (52) ve arkadaşlarının 1995 yılında yaptığı bir çalışmada gönüllülerden oluşan kontrol grubu ve hasta grubu MR görüntüleri karşılaştırıldığında kontrol grubunda erezyon saptanmamıştır. Hasta gruplarında ise erezyonu gösteren SİE kontur düzensizliği ve kortikal defektlerin saptanmasında MR'ın DG'ye daha üstün olduğu bildirilmiştir. Braun J. (54) ve arkadaşlarının 1998 yılında yaptığı bir başka çalışmada

direk grafisi normal saptanan 7 olguda MR'da eklem aralığında erezyona bağlı düzensizlik saptanmıştır. Feng F. (56) ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da, direk grafi, BT ve MR'ın erezyonu saptamadaki duyarlılıkları karşılaştırıldığında direk grafi %37,5, BT %87,5, MR %81,3 oranında saptayabilmiştir. Sonuç olarak erezyonun saptanmasında MR'ın direk grafiden belirgin üstün olduğu, BT'ye ise yakın olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda statik MR görüntülemeye erezyon her kesitte ≤ 2 ve her kesitte >2 olarak derecelendirildi.

Bizim çalışmamızda erezyonu direk grafilerde (New York Kriterlerine göre \geq Grade 2) 2. grupta 52 SİE'in 7 tanesinde (% 13,5), 3. grupta 36 SİE'in 18 tanesinde (% 50) saptarken, MR'da 2. grupta 13 SİE'de (% 25) , 3. grupta 31 SİE'de (% 86,1) saptadık. 1. gruptaki kontrol hastalarında erezyon saptanmadı. Böylece literatürlerle uyumlu olarak biz de erezyonun saptanmasında MR'ın direk grafiye kıyasla sayısal olarak bakıldığında belirgin üstün olduğunu gösterdik. Ayrıca 2. ve 3. grup hastalar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak da erezyon tespitinin hastalık evresine bağımlı olduğu görüldü (p=0.000).

Periartiküler yağ birikiminin gösterilmesinde de MR görüntülemenin sensitivitesi yüksektir. Bollow M. (52) ve arkadaşlarının 1995 yılında yaptığı çalışmada periartiküler yağ birikimi yaygın ya da fokal T1A ve T2* görüntülerde hiperintens alanlar olarak izlenmiş ve kontrat tutulumu göstermemişlerdir. Radyografik olarak yüksek grade sakroileit saptanan hastalarda daha yaygın olduğu ve hastalık evresi ile anlamlı bağımlılık gösterdiği belirtilmektedir. Puhakka KB. (11) ve arkadaşlarının 2004 yılındaki çalışmalarında da periartiküler yağ birikiminin inflamatuvar eklem hastalığının geç dönemini yansıttığı söylenmiştir. Feng F. (56) ve arkadaşları 1998 yılında yaptıkları çalışmada ise kontrol grubundaki 18 SİE'in 11'inde periartiküler yağ birikimi saptamışlardır. Buna eşlik eden başka bir morfolojik bulgu saptamadıklarından normal bir varyasyon olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bredella M.A. (57) ve arkadaşları 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında periartiküler yağ birikimini hem aktif hem de kronik hasta grubunda var olabileceğini ancak yüksek radyolojik gradeli eklemlerde daha belirgin olduğunu ve hastalık evresi ile anlamlı korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızdaki kontrol grubunda hiçbir SİE'de periartiküler yağ birikimi izlenmedi. 2. Grup hastalarımızda, 52 SİE'in 9 tanesinde (% 17,3) fokal, ileri evre sakroileit tanısı olan 3. Grup hastalarımızda, 36 SİE'in 8 tanesinde (% 22,2) fokal ve 20 tanesinde (% 55,6) yaygın periartiküler yağ birikimi mevcuttu. Literatürlerle uyumlu olarak 2. ve 3. Grup hastalar

karşılaştırıldığında periartiküler yağ birikimi tespiti hastalık evresine bağımlı olarak bulundu ($p=0.000$). Ayrıca radyolojik grade yükseldikçe ve sakroileit süreci kronikleştikçe periartiküler yağlanma derecesinin de arttığı izlenmiştir.

Bollow M. (52) ve arkadaşları 1995 yılında yaptıkları çalışmada eklem aralığı değişikliğinin hastalık evresi ile anlamlı bağımlılık gösterdiğini ve saptamada MR görüntülemenin DG'ye kıyasla daha sensitif olduğunu da saptamışlardır. Eklem aralığında daralma, genişleme ve ankiloz tüm sekanslarda değerlendirildi. Kontrol grubundaki tüm SİE'lerde eklem aralığı normal değerlendirildi. 2. grup erken tanı hastalarının 45 SİE'inde (%86,5), 3. grup ileri evre hastalarının 15 SİE'inde (%41,7) normal eklem aralığı saptandı. Eklem aralığı değişikliği için iki grup arasındaki farklılık rakamsal olarak görülmektedir. Erken evre grubundaki eklem aralığı patolojisi saptanan 7 SİE'in tümünde sadece göreceli dar veya geniş eklem aralığı değişikliği saptanırken, ileri evre grubunda eklem aralığı değişikliği saptanan 21 SİE'in 7 tanesinde belirgin daralma veya $<1/4$ ankiloz saptandı .

MR görüntülemeye SİE'e komşu subkondral kemik iliğinde tip 1 ve tip 2 olarak iki farklı değişiklik meydana gelir. Puhakka KB. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada subkondral alanda bu iki tip değişiklik tanımlanmaktadır. Tip 1 lezyonlar subkondral alanda su içeriği yoğun olan inflamatuvar ödem gibi lezyonlardır. Bu değişiklik T1A sekansda hipointens, T2A ve STIR sekansda hiperintens izlenir. Tip 2 lezyonlar ise fibrotik doku ve skleroza bağlı su içeriğinin düşük olduğu lezyon alanlarıdır. Genellikle eklem aralığı ve eklem konturlarındaki değişiklikler tip 2 lezyona eşlik eder. MR görüntülemeye tüm sekanslarda hipointens izlenir (11, 13). Bollow M. (52) ve arkadaşları 1995 yılında yaptıkları çalışmalarında erken inflamatuvar değişikliklerin ilk olarak subkondral alandan başladığını zaten Schichikawa ve Dihlmann ile arkadaşlarının da (58, 59) yaptıkları histomorfolojik çalışmalarında bunun kanıtlandığını bildirmektedirler. Blum U. (55) ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptığı çalışmada da erken dönem sakroileitin ve aktivasyonun saptanmasında MR görüntülemenin en önemli katkısının subkondral değişiklikleri net değerlendirebilme özelliği olmasından kaynaklandığı söylenmiştir. Docherty P. (60) ve arkadaşlarının 1992 yılında yaptığı başka bir çalışmada ise spondiloartropatili hastalarda, kıkırdak ve kemik iliği değişikliklerinin saptanmasında DG ile karşılaştırıldığında MR'ın yüksek sensitivitesi olduğunu bildirmişlerdir. Bollow M. (52) ve arkadaşları 1995 yılındaki çalışmalarında subkondral sklerozun hastalık evresi ile anlamlı farklılık gösterdiğini saptamışlardır.

Biz çalışmamızda hafif, orta veya yoğun derecede subkondral sklerozu direk grafilerde (New York Kriterlerine göre \geq Grade 2) 2. grupta 52 SİE'in

7 tanesinde (% 13,5) , 3. grupta 36 SİE'in 18 tanesinde (% 50) hastada saptarken, MR'da 2.grupta 20 SİE'de (% 48,5) , 3. grupta tüm SİE'lerde (% 100) saptadık. 1.Gruptaki kontrol hastalarında subkondral skleroz saptanmadı. Böylece biz de çalışmamızda literatürlerle uyumlu olarak subkondral sklerozu saptamada sayısal olarak bakıldığında MR görüntülemenin direk grafiye üstünlüğünü ve istatistiksel olarak varlığı ve miktarının hastalık evresi bağımlı ($p=0.000$) olduğunu gösterdik.

Spondiloartropatili hastalar ile yapılan tüm çalışmalarda SİE' de kıkırdak ve kemik iliği değişikliklerinin saptanmasında direk grafi ile karşılaştırıldığında MR'ın yüksek sensitivitesi olduğunu bildirilmiştir (11, 13, 25, 37, 52, 57, 60, 63).

Çalışmamızda kontrol grubundaki tüm eklemlerde hem direk grafi hem de MR kronisite indeksleri grade 0 olarak saptandı. Erken tanı ve ileri evre gruplarının SİE MR kronisite indeksleri, DG ile karşılaştırıldığında derecelendirilmeleri aynı veya daha yüksek saptandı. 2. grupta MR kronisite indeksi grade 0 olan hastaların tamamı New York kriterlerine göre DG' de grade 0 idi. MR kronisite indeksi 1 olan hastaların %68,8' sine DG' de grade 0 tanısı konması dikkat çekici bir farklılığı göstermektedir. 3. grupta MR kronisite indeksi Grade1 olan hastaların %20'sine, grade 2 olan hastaların ise %12,5' ine DG' de grade 0 tanısı konmuştur. DG' de konulan tanılarının derecesinin MR kronisite indeksine göre daha düşük olduğu görüldü. Yani çalışmamızda DG' ye kıyasla MR görüntüleme ile konulabilen sakroileit tanısı daha fazla iken sakroileitli eklemlerin hastalık derecesi de daha ileri olarak izlendi. MR görüntüleme ile elde edilen sonuçların daha doğru olduğu görüldü.

Rudwaleit M. (48) ve arkadaşının 2004 yılında yaptığı çalışmada da kemik iliği ödeminin tek başına, herhangi bir kıkırdak anomalisi olmaksızın aktif hastalığın erken bulgusu olabileceği belirtilmiştir. Bu sonuçlar Puhakka KB. (11) ve arkadaşlarının 2004, Wittram C. (61) İle arkadaşlarının 1996 yıllarındaki çalışmalarında da bildirilmektedir. Battafarano DF. (62) ve arkadaşlarının 1993 yılında yaptığı çalışmada da kemik iliği ödeminin saptanmasında MR görüntülemenin sensitif olduğu ve aktivasyonu gösterdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada MR görüntülemenin sakroileit tanısında BT'ye göre daha faydalı olduğu belirtilmektedir. Muche B. (25) ve arkadaşları 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında kemik iliği ödeminin her iki tutulum şeklini (fokal/diffuz) erken evre ve ileri evre hastalarında eşit frekanslarda saptanmış olup kemik iliği ödemi varlığı ve derecesinin hastalık evresi ile korele olmadığı bildirmişlerdir. Blum U. (55) ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptığı çalışmada da erken dönem sakroileitin ve aktivasyonun saptanmasında MR görüntülemenin en önemli

katkısının subkondral değişiklikleri net değerlendirebilme özelliği olmasından kaynaklandığı söylenmiştir. J.L. Bigot (63) ve arkadaşları 1999 yılında yaptıkları çalışmalarında inflamatura tip kemik iliği ödeminin uni/multifokal ve yamasal tazda daha çok izlendiğini belirmiş ve intraartiküler kontrast tutulumuna kıyasla kemik iliği ödemi varlığının aktivasyonu göstermede daha diagnostik bir kriter olduğunu bildirmişlerdir. Liesbeth Heuft-Dorenbosh (64) ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptıkları çalışmada da subkondral kemik iliği ödemi varlığının ve subkondral kontrast tutulumunun inflamasyonu saptamada yeterli olduğu bildirilmektedir.

Bizim çalışmamızda 1. gruptaki kontrol hastalarında subkondral ödem yani tip 1 değişiklik saptanmadı. 2. grup hastalarda toplam 52 SİE'in 5 tanesinde (%9,6) fokal, 5 tanesinde (%9,6) yaygın subkondral kemik iliği ödemi izlendi. 3. grup hastalarda ise toplam 36 SİE'in izlenmezken, 9 tanesinde (%25) fokal, 2 tanesinde (%5,6) yaygın subkondral kemik iliği ödemi izlendi. 2. ve 3. grup hastalar karşılaştırıldığında kemik iliği ödemi ile hastalık evresi ile ilişki göstermediği görüldü.

Çalışmamızda istatikselsel incelemeler de gösterdi ki kemik iliği ödemi varlığı yanı sıra miktarı (fokal/yaygın) da dinamik incelemede parlaklaşma indeksi ortalaması ve derecesi ile anlamlı korelasyon göstermektedir ($p_{kw}=0.001$, $p_{mt}=0.002$). Yaygın kemik iliği ödemi olanlarda daha yüksek parlaklaşma indeksi ortalamaları elde oldu. Yani subkondral ödemin varlığı aktivasyonu gösteren bir bulgu olması yanı sıra miktarıda aktivasyonun şiddeti ile ilişkilidir.

Postkontrast ve dinamik MR görüntülerin erken dönem ve aktif sakroileiti saptamadaki önemini vurgulayan çalışmalar da yapılmıştır. Kontrast madde olarak Gd-DTPA kullanılmaktadır. Braun J. (54) ve arkadaşlarının 1998 yılında yaptığı çalışmada spondiloartropatili hastalarda erken sakroileitin saptanmasında dinamik MR kullanılarak parlaklaşma indeksleri hesaplanmıştır. Konvansiyonel grafide herhangi bir morfolojik bulgu görülmezken dinamik MR yöntemi ile erken dönem aktif sakroileitin saptanabileceği gösterilmiştir. Yapılan çalışmada aktif sakroileit saptanan hastalarda sinovyada, çevre kemik iliği ve eklem kapsülünde kontrast madde etkileşimi izlenmiştir. Bu bulgu kontrol grubunda izlenmemiştir. Bollow M. (52) ve arkadaşlarının 1995 yılıdaki çalışmalarında da mekanik tip bel ağrı yakınması olan kontrol grubunda ilgili eklem alanlarında kontrast madde etkileşimi olmamıştır. Gd-DTPA, noninflamatuvar bel ağrısı olanlarda normal hyalin kıkırdağın vasküler yapılardan yoksunluğu ve diffüzyon yolu ile beslenmesinden dolayı kıkırdağ ile etkileşim göstermemektedir. Ancak inflamasyonun olduğu durumlarda artan

vaskülarite nedeniyle eklemin iç yüzeylerinde belirgin kontrastlanma izlenmiştir. Dinamik MR ise bu inflamasyonun kantitatif ölçümünü sağlamaktadır. Sonuç olarak erken dönem aktif sakroileit tanısında dinamik MR yönteminin uygun olduğu belirtilmiştir. Liesbeth Heuft-Dorenbosh (64) ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptıkları çalışmada da subkondral kemik iliği ödemi varlığının ve subkondral kontrast tutulumunun inflamasyonu saptamada yeterli olduğu bildirilmektedir. Muche B. (25) ve arkadaşlarının 2003 yılında Bredella M. (57) ve arkadaşları 2005 yılında ve yaptıkları çalışmalarında yağ baskılı T2 ağırlıklı ve STIR sekanslarda izlenen kemik iliği ödemi ile artiküler kontrast tutulumunun aktivasyon kriterleri olduğunu ancak ödem var olan tüm eklemlerde zaten kontrastlanma izlediklerini ve artiküler kontrast tutulumunun kemik iliği ödemine kıyasla aktivasyon için daha sensitif olduğunu bildirmişlerdir. Bollow M. (52) ve arkadaşları kontrastlanma farkının hastalık evresi ile anlamlı farklılık gösterdiğini bildirirken Muche B. (25) arkadaşları tam tersi olarak kontrast tutulumu ile hastalık evresinin korele olmadığını saptamışlardır.

Bizim çalışmamızda 2. grupta kontrast sonrası alınan T1A FS sekansda 19 (%36,5) eklemden subkondral kontrastlanma, 13(%25) eklemden sinovial kontrastlanma izlendi. 3. grupta kontrast sonrası alınan T1A FS sekansda 28 (%77,8) eklemden subkondral kontrastlanma, 14 (%38,9) eklemden sinovial kontrastlanma izlendi.1. grupta sinovial ve/veya subkondral kontrast tutulumu saptanmadı.

2. ve 3. grup hastalarının 88 eklemde kontrastlanma olan eklemlerle (sinovyal ve/veya subkondral), olmayan eklemler arasındaki ortalama parlaklaşma indeksi arasındaki fark incelendiğinde kontrast tutulumu gösteren eklemlerin parlaklaşma indekslerinin daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir (p=0.000). Yani kontrast tutulumu, aktivasyonun (inflamasyon) varlığı ve derecesi ile ilişkilidir.

2. grup hastalarda kemik iliği ödemi olan eklemlerin (fokal/yaygın) %80'inde sinovyal, %90'ında subkondral kontrastlanma var olduğu görüldü. Yapılan istatistiksel analizler de göstermiştir ki çalışmamızdaki erken tanı hasta grubunda kemik iliği ödemi varlığı, miktarından (fokal/ yaygın) bağımsız olarak hem sinovial hem de subkondral kontrast madde tutulumu ve dolayısıyla inflamasyon ile ilişki göstermektedir.

3. grupta ise fokal veya yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %85,7'sinde subkondral kontrastlanma izlenmiş olup bu rakamsal anlamlı farklılığa rağmen istatistiksel çalışmalarda subkondral kontrastlanma varlığının kemik iliği ödemi varlığından bağımsız olduğu görüldü. Bu grupta fokal veya yaygın kemik iliği ödemi olan eklemlerin %38,9'unda sinovyal kontrastlanmanın var olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda istatistiksel olarak da erken tanı grubundaki gibi sinovyal kontrastlanma ve dolayısıyla inflamasyon kemik iliği ödemi varlığı ile, miktarından bağımsız olarak ilişkili saptandı.

Kontrol grubundak tüm eklemlerde parlaklaşma indeksi Grade X olup ve aktif sakroileit saptanmadı. 2. grupta toplam 52 SİE'in 12 tanesinde (%23,1) Grade X, 25 tanesinde (%48,1) eklemlerde Grade A, 15 tanesinde (%28,8) eklemlerde Grade B şeklinde parlaklaşma indeksi frekansı saptandı. Yani toplam 40 SİE'de (% 76,9) aktif sakroileit saptandı. 3. grupta parlaklaşma indeksi frekansı ise toplam 36 SİE'in 7 tanesinde (%19,4) Grade A, 29 tanesinde (%80,6) eklemlerde Grade B şeklinde olup tüm eklemlerde aktif sakroileit izlendi. Çalışmamızda parlaklaşma indeksi derecesi ve ortalamalarının hastalık evresine bağımlı ($p=0.000$) olduğu istatistiksel olarak ortaya kondu. Hem erken tanı hem de ileri evre grubunun ortalamaları kontrol grubuna kıyasla belirgin yüksektir. İleri evre hastalarının parlaklaşma indekslerinin de erken tanı grubuna kıyasla daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Yani hasta grupları karşılaştırıldığında evre arttıkça parlaklaşma indeksi derecesi ve ortalamalarında artış saptandı.

Bredella M.A. (57), JL Bigot (63), Muche B. (25), Brandt J. (53) Blum U. (55) ve Bollow M. (52) ile arkadaşları yaptıkları çalışmalarda statik MR ile dinamik MR karşılaştırıldığı çalışmalarda da konvansiyonel radyografik anomaliler daha oluşmadan erken dönem sakroileit ve aktif sakroileitin saptanmasında dinamik MR yönteminin seçilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Bizim olgularımızda henüz tanı almamış inflamatuvar tip bel ağrısı olan 2.Grup hastalarda (52 SİE) statik MR ile %32,6 (17 SİE) oranında sakroileit tanısı konulurken, dinamik MR yöntemi ile % 76,9 (40 SİE) oranında aktivasyon saptanarak sakroileit tanısı konulmuştur. Bu grupta statik MR ile tanı alan 17 eklemin hepsinde aktivasyon da mevcut idi. Sakroileit tanısı olan 3.Grup hastalarda (36 SİE) ise hem statik hem de dinamik MR ile %100 sakroileit tanısı konulmuştur yani tüm eklemlerde aktivasyon saptanmıştır. Çalışmamızda 2. grup erken tanı hastalarında MR kronisite indeksi ve DG' si Grade 0 olan ancak parlaklaşma indeksi değeri aktivasyon ile uyumlu olan eklemler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir ve parlaklaşma indeksi saptanan eklemlerin ise %60'ında MR kronisite indeksinin direk grafi bulgularının Grade 0 olması dikkat çekmiştir ($p=0.179$). Böylece çalışmamızda erken tanı grubumuzda morfolojik MR bulguları ve DG bulguları olmayan 28 SİE'in 20 tanesinde (%71) sakral/iliak kanat subkondral alanları ve/veya sinovial kesiminden elde edilen grafi bulgularından en az bir tanesinde dinamik MR ile aktivasyonun saptandı. Bu aktivasyon saptanan 20 SİE'in 12 (%60) tanesinde sinovyal ve/veya subkondral kontrast tutulumu varlığı izlenmiştir. Dinamik çalışmada parlaklaşma saptanan bu 20 SİE'e aktif sakroileit tanısı konulmuştur.

Böylece erken dönemde henüz eklem morfolojik değişiklikleri oluşmadan kontrastlı dinamik MR yöntemi ile sakroileitin saptanabileceğini göstermiş olduk.

Jee W.H. (10) ve arkadaşları 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında ankilozan spondilitli hastalarda statik ve dinamik MR bulguları laboratuvar aktivasyon işaretleri olarak kabul edilen ESR, CRP ve ESR+CRP toplamı değerlerinin hastalık aktivasyon korelasyonunu değerlendirmişlerdir. İstatiksel analizlerinde sinovial kontrastlanmanın ESR ve ESR+CRP toplam değeri ile belirgin korele olduğunu ancak CRP değerleri ile anlamlı korelasyon göstermediğini bildirmişlerdir. Sonuçta AS' li hastalarda sinovial kontrastlanmanın inflamatuvar aktivitenin laboratuvar işaretleri ile korelasyon gösterdiğini saptamışlardır. Tam tersi olarak Bredella M.A. (57) ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında MR aktivasyon bulgusu olan kemik iliği ödemi ve subkondral kontrast tutulumunu ESR ve CRP değerleri ile karşılaştırdıklarında sadece CRP değerleri ile anlamlı korelasyon varlığını saptamışlardır. Diğer pekçok klinik çalışmada aktivasyonun varlığı ve derecesinin laboratuvar tetkiklerinden CRP yüksekliği ile daha paralellik göstermekle birlikte ESR ve CRP yüksekliği ile ilişki gösterdiği literatürdeki çalışmalarla benzer olarak bizim çalışmamızda da izlenmiştir.

Çalışmamızda ileri evre hastalarının daha yüksek yaş, ESR ve CRP ortalamalarına sahip oldukları istatiksel olarak gösterildi. Tüm hastaların içinde subkondral kontrastlanma olanlarla olmayanların CRP ortalamaları arasındaki fark istatiksel olarak da anlamlı idi ($p=0.068$). ESR ortalamaları, kontrast tutulumu olmayanlara göre rakamsal olarak bakıldığında yüksek izlenirken istatiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. 2. ve 3. Grup hastalarda kemik iliği ödemi var olan hastalarda ESR ve CRP değerleri arasında düşük dereceli anlamsız korelasyon sözkonusudur. (korelasyon katsayısı=0.214 $p=0.462$). Oysa parlaklaşma indeksi var olan hastalarda ESR ve CRP değerleri arasında orta dereceye yakın %95 güvende anlamlı korelasyon vardır (korelasyon katsayısı=0.415 $p=0.011$). Yani laboratuvar aktivasyon belirteçleri statik MR'a (kemik iliği ödemi) göre dinamik MR (parlaklaşma indeksi) ile daha korele olduğu izlendi.

Muche B. (25) ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında erken evre hastalarında %46 unilateral %84 bilateral tutulum saptanmıştır. Sakroiliak inflamasyonun sıklıkla eklem dorsakaudal kısımdan başladığını saptamışlar ve eklem bu kısmının konvansiyonel radyografiler ile net değerlendirilemediği için erken tanı açısından diğer tanı yöntemlerinin kullanılmasını önermişlerdir. Bu çalışmada erken evre hastalarda en sık iliak tarafın tutulduğunu, ileri evre hastalarda ise sakral taraftaki tutulumun belirginleştiğini bildirmişler. François R.J. (65) ve

arkadaşları da 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında erken evre hastalarında iliak kanat tutulumunu daha sık izlemiş ve bundan iliak kıkırdağın ince olması sorumlu tutulmuştur. McLauchlan G.J. (66) ve arkadaşları da iliak kıkırdağı sakral kıkırdağa kıyasla daha ince olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda statik MR ile sakroileit tanısı konan 2. gruptaki hastaların (11 hasta, 17 SİE) statik MR değerlendirmesinde eklemlerde %50 unilateral- %50 bilateral , %60 simetrik-%40 asimetrik tutulum saptandı. Eklemlerde %50 dorsal- %50 ventral, %90 kaudal-%10 kranial, %70 iliak- % 30 sakral kesimlerde tutulum daha belirgindi. 3. Gruptaki hastalarda ise statik MR değerlendirmede eklemlerde %100 bilateral , %66,7 simetrik- %33,3 asimetrik tutulum saptandı. Eklemlerde %72,2 dorsal- % 27,8 ventral, %83,3 kaudal- %16,7 kranial, % 77,8 iliak- % 22,2 sakral kesimlerde tutulum daha belirgindi. Eklem tutulumunun hastalığın süresi ilerledikçe bilateral simetrik özellik gösterdiği ve iliak kanatlarda ve eklem dorsal-ventral kesimlerinde belirginleştiği izlendi. İleri evre hastalarında bu eklem tutulum özelliklerinin hiçbirinde cinsiyet bağımlılığı saptanmadı.

Sakroileit saptanmasında kullanılan radyolojik yöntemler arasında en iyi yöntemin MR olduğu gösterilmiştir. Ayrıca çocuklarda ve gebelik olasılığı olan bayanlarda kullanma endikasyonunu arttıran radyasyon riski olmaması da başka bir avantajıdır. Ancak deneyimli eleman gerektirmesi, işlemin uzun sürmesi (30 dakika) ve daha pahalı olması ise dezavantajları arasında sayılabilir. Sakroileitin erken tanısı ve aktivasyonunun belirlenmesi tedavi ve prognozda önemli rol oynar. Bu nedenle statik MR ile birlikte dinamik MR yöntemi erken tanı ve aktivasyonu belirlemede tercih edilen bir tetkik olmalıdır.

5. SONUÇ

İnflamatuar tip bel ağrısı olan hastalarda erken tanı ve aktivasyonunun belirlenmesi tedavi ve prognozu önemli ölçüde etkilemektedir. Fizik muayene ve labaratuvar bulguları tanıda yetersiz kalmakta ve radyolojik yöntemlere başvurulmaktadır. Radyolojinin sakroileit tanısına katkısı büyüktür. Direk grafi görüntüleme hastalığın değerlendirilmesinde ilk radyolojik yöntem sayılmakla birlikte erken dönem hastalık tanısında yetersiz kalmaktadır. Ayrıca aktif sakroileiti saptayamamaktadır. Statik MR eklem kıkırdağı, subkondral değişiklikler ve periartiküler yağ birikimini göstermede DG'ye üstündür. Kontrastlı dinamik MR yönteminin ise inflammatuar aktiviteyi belirlemeye katkısı büyük olup erken dönemde aktif sakroileitin saptanmasında en üstün görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem ile aktif inflamasyonun derecesi kantitatif olarak ölçülebilmektedir. İnflamatuar bel ağrısı olan ve klinik olarak sakroileitten kuşku edilen ancak direk grafi tetkikinde bir bulgusu olmayan hastalarda dinamik MR yöntemi ile inflammatuar aktivasyon değerlendirilerek sakroileitin erken dönem tanısı konulabilmektedir. Yine tanısı belli olan kronik sakroileitli hastalarda da inflammatuar aktivite kantitatif olarak değerlendirilebilmektedir. Statik MR sekanslarından STIR sekans ile kemik iliği ve eklem kavitesinde belirgin parlayan alanların dinamik serilerde belirgin kontrast etkileşimi gösterdiği izlendi ve bu olguların parlaklaşma indekslerinde aktif sakroileit saptandı.

Sonuç olarak erken dönem sakroileitin saptanmasında direk grafide bulgu yokken statik MR görüntülemeye eklem kıkırdağı, subkondral alanlar ve eklem aralığındaki değişiklikler başarılı bir şekilde değerlendirilmektedir. Klinik ve labaratuvar olarak aktif sakroileit düşünülen hastalarda aktivasyon derecesinin hesaplanmasında statik MR protokolüne dahil edilen dinamik MR ile de aktif sakroileitin varlığı, aktivasyon derecesi saptanabilmektedir. Ayrıca henüz morfolojik değişiklikler oluşmamış hastalarda eklemdeki aktivasyon gösterilerek erken dönem sakroileit tanısı konulabilmektedir. Bu nedenlerle dinamik MR sakroileitin tanısında en etkili yöntem olarak yer almaktadır. Klinik ve laboratuvar bulguları ile sakroileit şüphesi olan veya tanısı olup aktivasyonun gösterilmek istendiği hastalarda görüntüleme protokolüne dinamik MR inceleme eklenmelidir.

6.ÖZET

İnflamatuar tip bel ağrısı olan hastalarda sakroileitin erken tanısı ve aktivasyonunun belirlenmesi tedavi ve prognoz açısından önem taşımaktadır. Klinik bulgular ve inflamatuar aktiviteyi gösteren labaratuvar tetkikleri yanı sıra tanıda radyolojik yöntemlerin büyük yeri vardır. Direk radyografisakroileit tanısında ilk radyolojik tetkik olmakla birlikte erken dönemde yetersiz kalmakta ve inflamatuar aktiviteyi saptayamamaktadır. Bu nedenle sakroileitin erken dönem tanısında ve tanısı bilinen hastaların inflamatuar aktivite dönemlerinin takibinde kontrastlı dinamik MR yönteminin yerinin araştırılması amacıyla bu çalışmamızı gerçekleştirdik.

Bu amaçla Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabiltasyon polikliniğine bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastalar inflamatuar tip bel ağrısı ve sakroileit açısından değerlendirildi. Toplam 49 kişilik çalışma grubu oluşturuldu. Bu hastalar 3 gruba ayrıldı.1. Grup, herhangi bir şikayeti olmayan veya mekanik tip bel ağrı şikayeti olan 5 kişiden oluşan kontrol grubu idi. 2. Grup inflamatuar tipte bel ağrısı olan ,ilk planda sakroileit düşünülen ancak henüz tanı almamış 26 hastadan oluşan erken tanı grubu, 3. Grup inflamatuar tip bel ağrısı olan ve spondiloartropati tanısını önceden almış olan 18 hastadan oluşan ileri evre grubu idi.

Çalışmamızdaki tüm hastalar direk grafi, statik ve dinamik MR tetkikleri yapılarak, MR görüntülemenin direk grafiye üstünlüğü yanı sıra sakroileitin erken dönem tanısı ve inflamatuar aktivasyon dercesinin saptanmasında dinamik MR çalışmanın yeri ve önemi, aktivasyona işaret eden ESR ve CRP gibi laboratuvar bulguları ile korele edilerek değerlendirilmiştir. Hastalar DG görüntülemeye New York kriterlerine göre derecelendirildi. Statik MR görüntülemeye ise kıkırdak değişikliği, subkondral skleroz, erezyon, kemikliliği ödemi, periartiküler yağ birikimi, eklem aralığı değerlendirilerek MR kronisite indeksine göre derecelendirilerek sakroileit tanısı kondu. Dinamik MR çalışmada ise sakroiliak eklemlerdeki inflamasyon varlığı ve derecesi saptanarak aktivasyon varlığı araştırıldı ve aktivasyon saptanan hastaların ESR ve CRP değerleri ile korelasyonu incelendi.

Statik MR bulgularından kıkırdak değişikliği, skleroz, erezyon, periaetiküler yağ birikimi ve kemik aralığı değişiklikleri hatalık evresi ile bağımlı olup ileri evre hastalarda daha belirgin izlendi. Bu tanımlanan

değişiklikler çalışmamızda eklemin dorsakaudal kesimlerinde ve iliak kanatlarda belirginleşmekteydi. Eklem tutulumunun hastalığın süresi ilerledikçe bilateral simetrik özellik gösterdiği görülmüştür.

Biz çalışmamızda dinamik MR yöntemi ile henüz tanı almamış, klinik olarak inflamatuvar bel ağrısı düşünülen 2. Grup hastalarda % 76,9 (40 SİE) ve tanısı olan 3. Grup hastalarımızda %100 oranında aktif sakroileit saptadık. Kontrol grubunda sakroileit saptanmadı.

2. grupta statik MR değerlendirme kriterlerine göre 11 hastanın 5 tanesinde bilateral 6 tanesinde unilateral olmak üzere 17 SİE’i sakroileit tanısı aldı. Statik MR ile sakroileit tanı konulan eklemlerin hepsinde dinamik çalışmada Grade A veya B parlaklaşma indeksi elde edilmiş ve aktivasyon saptanmıştır. Ayrıca 2. grupta statik MR ile unilateral sakroileit tanısı alan 6 hastanın 4 tanesinde dinamik MR çalışmada statik MR ile morfolojik bulgu saptanmayan diğer taraf ekleminde de aktivasyon saptanması dikkati çekmektedir. Bu grupta morfolojik MR bulguları ve direk grafi bulguları olmayan 28 SİE’in 20 tanesinde (%71) sakral/iliak kanat subkondral alanları ve/veya sinovial kesiminden elde edilen grafilerinden en az bir tanesinde dinamik MR ile aktivasyon (grade A/B) saptandı. Morfolojik değişiklikleri oluşmadan dinamik çalışmada parlaklaşma saptanan bu 20 SİE’e aktif sakroileit tanısı konulmuştur. Ayrıca dinamik MR yöntemi ile sakroileit tanısı konan bu 20 SİE’in 12 (%60) tanesinde MR’ da görsel olarak sinovyal ve/veya subkondral kontrast tutulumu varlığı izlenmiştir.

Dinamik MR aktivasyon indeksi derecesinin ve ortalamalarının, MR bulgularında özellikle STIR sekansda çok iyi değerlendirilebilen kemik iliği ödemi varlığı ve ödemin miktarı (fokal/ yaygın) ile ilişkili olarak daha yüksek izlendiği saptandı. Aynı şekilde subkondral ve/veya sinovial kontrastlanma gösteren hastalarda da parlaklaşma indeksi ortalamaları daha yüksek değerlerde izlendi. Böylece çalışmamızda kemik iliği ödemi ve kontrast tutulumunun aktivasyonu ve derecesini göstermede önemli derecede anlam ifade ettiğini gösterebilmiş olduk. Yanısıra hem sinovial hem de subkondral kontrastlanma ve dolayısıyla inflamasyon da kemik iliği ödemi miktarından bağımsız olarak varlığı ile bağımlılığı olduğu saptandı Aynı zamanda parlaklaşma indeksi derecesi ve ortalamaları hastalık evresi ile de korele olarak yüksek olarak izlendi. Erken tanı hastaları ile ileri evre hastalarının yaş, ESR ve CRP ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde üç değişken için de ileri evre hastalarının daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görüldü. CRP ortalama değerinin subkondral kontrastlanma varlığı ile anlamlı bağımlılık gösterdiğini saptadık. ESR ve CRP değerlerinin yüksekliği kemik iliğ ödemi varlığı ile düşük derecede anlamsız korelasyon gösterirken, parlaklaşma indeksi ile orta dereceye yakın anlamlı korelasyon

göstermekte idi. Yani dinamik MR yöntem ile labaratuvar aktivasyon belirteçleri daha korele olduğu izlendi.

Sonuç olarak erken dönem sakroileitin saptanmasında direk radyografide anlamlı bulgu yokken statik MR ile eklem kıkırdağı, subkondral değişiklikler, periartiküler yağ birikimi ve eklem aralığı başarılı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Dinamik MR görüntüleme erken ve ileri evre hastalarda aktif sakroileitin saptanmasında en üstün görüntüleme yöntemidir ve aktif inflamasyonun derecesi kantitatif olarak ölçülebilmektedir. Dinamik incelemenin henüz morfolojik bulgular oluşmamış erken evre hastaların tanısında önemli yeri vardır.



7. KAYNAKLAR

1. Resnick D, Niwayama G, Goergen G.T. Comprasion of radiographic abnormalities of the sacroiliac joint in degenerative disease and ankylosing spondylitis. Am J Roentgenol Febr 1977; 128: 189-196.
2. Götz W, Funke M, Fischer G, Grabbe E, Herken R. Epiphysial ossification centres in iliosacral joints anatomy and computed tomography. Surg Radiol Anat 1993; 15(2): 131-137.
3. Özcan E, Dinçer N. Sakroiliyak eklem disfonksiyonu değerlendirilmesi ve tedavisi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2004; 50 (1),37-43.
4. Kiss F. and Szentagothai J. Atlas of Human Anatomy. London, Pergamon press 1964; 140-142.
5. Odar İV. Anatomi. Ankara: Sistem Ofset 1986: 108-109.
6. Öztürk L, Cireli E. Fonksiyonel Anatomi Lokomotor Sistem. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1996.
7. Eker Ş, Koşar U, Erdoğan A, Uzuner Ö, Canat A. Sakroiliit evrelemesinde BT ile direk grafinin karşılaştırılması. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 1998; 18(2): 96-100.
8. Forrester D.M.; Imaging of the sacroiliac joints. Radiologic Clinics of North America; 1990 Sept; 28(5): 1055-1072.
9. Resnick D.; Niwayama G. Diagnosis of Bone and Joint Disorders. Saunders Company, Philadelphia 1988 (2):1110-1115.
10. Jee W.H, Mc Cauley T.R, Lee S.H, Kim S.H, Im S.A. and Ha K.Y. Sacroiliitis in patients with ankylosing spondylitis: association of MR findings with disease activity. Magnetic resonance imaging. 2004 Feb 22(2): 245-50.
11. Puhakka K.B, Jurik A.G, Schiottz-Christensen B, Hansen G.V.O, Egund N, Christiansen J.V and Stengaard-Pedersen K. Magnetic resonance imaging of sacroiliitis in early seronegative spondylarthropathy. Abnormalities correlated to clinical and laboratory findings. Rheumatology(Oxford). 2004 Feb; 43: 234-237.

12. Levine D.S, Forbat S.M. and Saifuddin A. MRI of the axial skeletal manifestations of ankylosing spondylitis. *Clinical radiology* 2004 May; 59(5): 400-13.
13. Puhakka K.B, Jurik A.G, Egund N, Schiottz-Christensen B, Stengaard-Pedersen K, Hansen G.V.O. and Christiansen J.V. Imaging of sacroiliitis in early seronegative spondylarthropathy. Assessment of abnormalities by MR in comparison with radiography and CT. *Acta radiologica* 2003 Mar; 44(2): 218-29.
14. Moller P. Seronegative arthritis - etiology and diagnosis. *Scand J Rheumatology*. 1987; 66: 119-127.
15. Sutton D. A textbook of Radiology and Imaging. Vol.1. Churchill Livingstone. 1993; 1: 52-53 ve 91-100.
16. Ahlström H, Feltelius N, Nyman and Hallgren R. Magnetic resonance imaging of sacroiliac joint inflammation. *Arthritis and Rheumatism*. 1990 Dec; Vo1.33, No.12.
17. Tuzlacı M, Alver Mevhibe. Kemik ve Eklem Hastaları Radyolojisi. İstanbul Üniversitesi yayınları. İstanbul, 1985; 2: 143, 9: 891.
18. Ignazio O, Gabrielle G, Emilio C, Riccardo S, Costantino C, Simone G and Giampiero P. Differential diagnosis between osteitis condensans ilii and sacroiliitis. *The Journal of Rheumatology* 1990; 17: 11.
19. Olivieri I, Gemignani G, Camerini E, Semeria R, Pasero G. Computed tomografi of the sacroiliac joints in four patients with Behçet's syndrome- confirmation of sacroilitis. *British Journal of Rheumatology* 1990; 29; 264-267.
20. Taccari E, Spadaro A, Sorgi M.L, Sili Scavalli A. Sacroiliac joint involvement in primary hyperparathyroidism: pathogenetic considerations. *Clin-Exp Rheumatol*. 1992; 10(3): 263-265.
21. Deborah M.F. Imaging of the Sacroiliac Joints. *Radiologic Clinics of North America*; Vol.28, No.5, September 1990.
22. Durback M.A, Edelstein G, Schumacher H.R. Abnormalities of the sacroiliac joints in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis; demonstration by computed tomography. *The Journal of Rheumatology*. 1988; 15(10): 1506-1511.

23. Puhakka KB, Melsen F, Jurik AG, Boel LW, Vesterby A, Egund N. MR imaging of the normal sacroiliac joint with correlation to histology. *Skeletal Radiol.* 2004; 33(1): 15-28.
24. Braun J, Bollow M, Eggens U. et al. Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in detection of early and advanced sacroiliitis spondyloarthropathy patients. *Arthritis Rheum* 1994; 37: 1039-1045.
25. Muche B, Bollow M, Francois RJ, Seiper J, Hamm B, Braun J: Anatomic structures in early - and late- stage sacroiliitis in spondyloarthritis. *Arthritis & Rheumatism* 2003; 48(5): 1374-1384.
26. Carrera G.F. Current concepts in the evaluation of sacroiliitis. *Postgrad Radiol.* 1983 (3): 97.
27. De Smeth A.A, Gardner J.D, Lindsley H.B, Goin J.E, Fritz S.L. Tomography for evaluation of sacroiliitis. *AJR* Sept. 1982 (139): 577-581..
28. Franklin K, Guillermo F.C, Lawrence M.R, Denis F. and Thomas L. Computed tomography in diagnosis of sacroiliitis. *Arthritis and Rheumatism*, Vol.24, No.12 (December 1981).
29. Geijer M, Sihlbom H, Göthlin J.H, Nordborg E. The role of CT in diagnosis of sacroiliitis. *Acta Radiol.* 1998 May, 39: 3, 265-268.
30. Cammisa M, Lomuto M, Bonetti M.G. Sacroiliitis in seronegative polyarthritis: CT analysis. *Clin Exp Rheumatol* 5(Suppl):105-107, 1987.
31. Brethon C.L, Frey L, Carette J.R, Richaud J, Kujas A, Korzec J. and Bigot J.M. Infectious sacroiliitis: value of computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI). *Eur Radiol.* 2,233-239(1992).
32. Robert A.M, James E.B. and Thomas M.H. Pyogenic sacroiliitis in a rural population. *The Journal of Rheumatology* 1990; 17: 10.
33. Daniel R.G, Arthur M.I, George A.K. Pyogenic Sacroiliitis in IV drug abusers. *AJR* December 1987, 149: 1209-1211,
34. Joseph M.I, James C.L. and Dick L.R. Pyogenic sacroiliitis. *The Journal of Rheumatology* 1981, 8: 157-160.
35. Jürgen B, Matthias B, Ulrich E, Hermann K, Armin D and Joachim S. Use of dynamic magnetic resonance imaging in the detection of early and advanced

- sacroiliitis in spondylarthropathy patients. *Arthritis and Rheumatism*. Vol 37 , No: 7, July 1994, pp 1039-1045.
36. Mitchell A.K, Carl S.W, Mark R.W. and David R.P. MR imaging of septic sacroiliitis. *Journal of Computer Assisted Tomography* 15(1): 126-132, January/February 1991.
 37. Murphey M.D, Wetzel L.H, Bramble J.M, Levine E, Simpson K.M. and Lindsley H.B. Sacroiliitis: MR imaging findings. *Radiology* 1991; 180: 239-244.
 38. Matthias B, Jürgen B, Bernd H, Ulrich E, Andreas S, Hermann K, Karl-Jürgen W. Early sacroiliitis in patients with spondyloarthropathy: Evaluation with dynamic Gadolinium enhanced MR imaging. *Radiology* 1995; 194:529-536.
 39. George H.O, Nicholas S, Chander M.M. and Ben C.C. Quantitative sacroiliac joint scintigraphy. *Arthritis and Rheumatology*; Vol.22, No.8 (August 1979).
 40. Verlooy H, Mortelmans L, Vleugels S and De Roo M. Quantitative scintigraphy of the sacroiliac joints. *Clinical Imaging* 1992; 16: 230-233.
 41. Russel A.S, Maksymowych W, Le Clercq S. Clinical examination of the sacroiliac joints: a prospective study. *Arthritis Rheum*. 24: 1575-1577, 1981.
 42. Vogler J.B.III, Brown W.H, Helms C.A, Genant H.K. The normal sacroiliac joint: a CT study of asymptomatic patients. *Radiology* 151: 433-437, 1984.
 43. Hermann K.G, Bollow M. Magnetic resonance imaging of the axial skeleton in rheumatoid disease. *Best practice & research. Clinical Rheumatology* 2004; 18(6): 881-907.
 44. Hermann K.G.A, Braun J, Fischer T, Reissauer H, Bollow M. Magnetic resonance tomography of sacroiliitis: anatomy, histological pathology, MR-morphology, and grading. *Der Radiologe* 2004; 44(3): 217-28.
 45. Muche B, Bollow M, François R.J, Sieper J, Hamm B, Braun J. Anatomic structures involved in early- and late-stage sacroiliitis in spondylarthritis: a detailed analysis by contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *Arthritis and rheumatism* 2003; 48(5): 1374-84.
 46. Inanc N, Atagündüz P, Sen F, Biren T, Turoğlu HT, Direskeneli H. The investigation of sacroiliitis with different imaging techniques in

- spondyloarthropathies. *Rheumatol Int.* 2005 Oct; 25(8): 591-4. Epub 2004 Aug 12.
47. Jurik A.G. Technique and radiation dose of conventional X-rays and CT of the sacroiliac joint. *Radiologe.* 2004 Mar; 44(3): 229-33.
48. Rudwaleit M, Sieper J. Diagnosis and early diagnosis of ankylosing spondylitis. *J Rheumatol.* 2004 Jun; 63(3): 193-202.
49. Braun J, Sieper J, Bollow M. Imaging of sacroiliitis. *Clin Rheumatol.* 2000; 19(1): 51-57.
50. Oostveen J, Prevo R, den Boer J, van de Laar M. Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of sacroiliitis on plain radiography. A prospective, longitudinal study. *J Rheumatol.* 1999 Sep; 26(9): 1953-8.
51. Rémy M, Bouillet P, Bertin P, Leblanche AF, Bonnet C, Pascaud JL, Boncoeur-Martel MP, Trèves R. Evaluation of magnetic resonance imaging for the detection of sacroiliitis in patients with early seronegative spondylarthropathy. *Rev Rhum Engl Ed.* 1996 Oct; 63(9): 577-83.
52. Bollow M, Braun J, Hamm B, Eggens U, Schilling A, König H, Wolf K J. Early sacroiliitis in patients with spondyloarthropathy: evaluation with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 1995; 194(2): 529-36.
53. Brandt J, Bollow M, Häberle J, Rudwaleit M, Eggens U, Distler A, Sieper J, Braun J. Studying patients with inflammatory back pain and arthritis of the lower limbs clinically and by magnetic resonance imaging: many, but not all patients with sacroiliitis have spondyloarthropathy. *Rheumatology (Oxford, England)* 1999; 38 (9): 831-6.
54. Braun J, Bollow M, Sieper J. Radiologic diagnosis and pathology of the spondyloarthropathies. *Rheumatic diseases clinics of North America* 1998; 24(4): 697-735.
55. Blum U, Butrago-Tellez C, Mundinger A, Krause T, Laubenberger J, Vaith P, Peter H.H, Langer M. Magnetic resonance imaging (MRI) for detection of active sacroiliitis: A prospective study comparing conventional radiography,

- scintigraphy, and contrast enhanced MRI. *J Rheumatol.* 1996 Dec; 23(12): 2107-15
56. Yu W, Feng F, Dion E, Yang H, Jiang M, Genant H.K. Comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in the detection of sacroiliitis accompanying ankylosing spondylitis. *Skeletal Radiology* 1998; 27: 311-320.
57. Bredella M.A, Steinbach L.S, Morgan S, Ward M, Davis J.C. MRI of the sacroiliac joints in patients with moderate to severe ankylosing spondylitis. *AJR. American journal of roentgenology* 2006; 187(6): 1420-6.
58. Shichikawa K, Tsujimoto M, Nishioka J, Nishibayashi Y, Matsumoto K. Histopathology of early sacroiliitis and enthesitis in ankylosing spondylitis: advances in inflammation research. *The spondyloarthropathies. Vol 9.* New York, NY: Raven, 1985; 15-24.
59. Dihlmann W, Linderfelse R, Selberg W. Sakroiliakale histomorphologie der ankylosierenden spondylitis als beitrag zur therapie. *Dtsch Med Wochenschr* 1977; 102-129.
60. Docherty P, Mitchell M.J, MacMillan L. et al. Magnetic resonance imaging in the detection of sacroiliitis. *J Rheumatol* 1992; 19: 393-401.
61. Wittram C, Withouse G.H, Bucknall R.C. Fat suppressed contrast enhanced MR imaging in the assessment of sacroiliitis. *Clin Radiol.* 1996; 51: 554-558.
62. Battafarano D.F, West S.G, Rak K.M. et al. Comparison of bone scan, computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active sacroiliitis. *Semin Arthritis Rheum* 1993; 23: 161-176.
63. Bigot J.L, Loeuille d, Chary-Valckenaere I, Pourel J, Cao M.M, Blum A. Evaluation of MRI criteria for diagnosis of inflammatory sacro-iliitis. *J Radiolog* 1999; 80(12): 1649-1657.
64. Liesbeth H.D, René W, Robert L, Sjeff V.D.L, Désirée V.D.H. Magnetic resonance imaging changes of sacroiliac joints in patients with recent-onset inflammatory back pain: inter-reader reliability and prevalence of abnormalities. *Arthritis Res. Ther ; V.8(1); 2006.*

65. François R.J, Gardner D.L, Degrave E.J, Bywaters E.G. Histopathologic evidence that sacroiliitis in ankylosing spondylitis is not merely enthesitis. *Arthritis Rheum.* 2000; 43: 2011–24.
66. McLauchlan G.J, Gardner D.L. Sacral and iliac articular cartilage thickness and cellularity: relationship to subchondral bone endplate thickness and cancellous bone density. *Rheumatology (Oxford).* 2002; 41: 375–80.

