

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÜKLEER TIP ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Ali SARIKAYA

115 844

**SAKROİLİT TEŞHİSİNDE KANTİTATİF KEMİK
SİNTİGRAFİSİNİN ROLÜ VE SPECT'İN KATKISI**

**Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

115844

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Yavuz Sami SALİHOĞLU

EDİRNE-2002

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Şakir Berkarda'ya, Prof. Dr. Ömer Yiğitbaşı'na, Doç. Dr. Ali Sarıkaya'ya, Yrd. Doç. Dr. Mahmut Yüksel'e, Yrd. Doç. Dr. Meryem Kaya'ya, Yrd. Doç. Dr. Gülay Altun'a ve Yrd. Doç. Dr. T. Fikret Çermik'e; çalışma arkadaşlarım Nükleer Tıp AD asistan doktorlarına ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimi tamamlamama yardımcı olan Doç. Dr. Gökhan Pekindil'e ve Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon A.D. öğretim üyeleri ile asistanlarına teşekkür ederim.

Her türlü sıkıntıya katlanarak desteğini esirgemeyen eşime minnet ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Y. Sami Salihoglu

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
SAKROİLİAK EKLEMLERİ ETKİLEYEN HASTALIKLAR	3
SAKROİLİİT	7
SAKROİLİAK EKLEMLERİN GÖRÜNTÜLENMESİ	9
GEREÇ VE YÖNTEMLER	14
BULGULAR	18
TARTIŞMA	26
SONUÇLAR	30
ÖZET	31
İNGİLİZCE ÖZET	32
KAYNAKLAR	33
EKLER	40

SİMGE VE KISALTMALAR

- AS** : Ankilozan spondilit
- EA** : Enterik artrit
- BT** : Bilgisayarlı tomografi
- CRP** : C-reaktif protein
- ESSG** : Avrupa spondiloartropati çalışma grubu
- ESH** : Eritrosit sedimentasyon hızı
- HEDP** : Hidroksyethylenediphosphanat
- HMDP** : Hidroksymethylenediphosphanat
- İBA** : İnflamatuvar bel ağrısı
- KKS** : Kantitatif kemik sintigrafisi
- PKKS** : Planar kantitatif kemik sintigrafisi
- MDP** : Methylenediphosphanat
- MR** : Manyetik rezonans görüntüleme
- PsA** : Psöriatik artrit
- ReA** : Reaktif artrit
- SİE** : Sakroiliak eklemler
- SpA** : Spondiloartropatiler
- SPECT** : Single photon emission computed tomography
- SKSPECT** : Semikantitatif SPECT
- Tc-99m** : Technethium-99m
- UspA** : Sınıflanamayan spondiloartropatiler

GİRİŞ VE AMAÇ

Sakroiliak eklemler (SİE) başta spondiloartropatiler (SpA) olmak üzere birçok inflamatuvar ve dejeneratif hastalıktan etkilenebilir. Sakroiliit, bir veya iki SİE'in inflamatuvar bir tutulumudur ve bütün SpA'lerin anahtar semptomudur. SİE'lerdeki inflamatuvar hastalıkların teşhisi hastanın hikayesine, fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerine dayanır. Ancak bel ağrısı sakroiliitin spesifik bir göstergesi değildir. Tanı ve ayırıcı tanı için fizik muayenenin de değeri sınırlıdır

Konvansiyonel radyografi (KR), radyolojik değerlendirilmenin ilk adımı olmasına rağmen, özellikle hastalığın erken döneminde, duyarlılığı çok düşüktür. Ayrıca radyografik değişikliklerin ortaya çıkması uzun zaman alabilir (1,2). Bu nedenle bilgisayarlı tomografi (BT), kemik sintigrafisi (KS) ve manyetik rezonans görüntüleme (MR) gibi teknikler kullanılmıştır (3). Yakın zamanda doppler ultrasonografi de duyarlı bir yöntem olarak sunulmuştur (4).

Sakroiliitin tespitinde kemik sintigrafisi uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ancak teşhisteki rolü tartışmalıdır. Çalışmalarda, duyarlılık ve özgüllük hakkında değişik sonuçlar bildirilmiştir (5,6). Sonuçlardaki bu karışıklığın birçok sebebi vardır. Bunlar arasında, sintigrafinin kendi özelliğinden kaynaklanan kısıtlamaların yanında, çok farklı yöntemlerin kullanılması, kontrol grubu seçiminde eksiklikler ve her kliniğin kendi normal değerlerini oluşturma zorunluluğu gibi nedenler sayılabilir.

Single photon emission computed tomography (SPECT) sakroiliitin erken teşhisinde duyarlılığı arttırdığına dair sonuçlar bildirilmiştir. Fakat bu yöntemin etkinliği doğrulamak için yeterli çalışma yoktur (7).

Bu çalışmada amacımız, sakroiliit teşhisinde kemik sintigrafisinin sonuçlarını değerlendirmek, SPECT'nin duyarlılık ve özgüllük üzerine katkısını saptamak ve kendi kliniğimize ait normal indeks değerlerini oluşturmaktır.



GENEL BİLGİLER

SAKROİLİAK EKLEMLERİ ETKİLEYEN HASTALIKLAR

1. Spondiloartropatiler

Ankilozan spondilit

Reiter sendromu (Reaktif artrit)

Psöriatik artrit

İnflamatuvar barsak hastalığı artrit (Enterik artrit)

Akne ile ilişkili artrit veya SAPHO sendromu

İntestinal bypass artrit

Juvenil spondilartropatiler

Sınıflanamayan spondilartropatiler

2. İnfeksiyöz

Piyojenik infeksiyonlar

Tüberküloz

Brusellozis

Whipple hastalığı

3. Diğerleri

Hiperparatiroidizm

Parapleji

Sarkoidoz

Dejeneratif hastalıklar

Spondiloartropatiler

SpA'ler ortak genetik, epidemiyolojik, klinik ve radyolojik belirtilere sahip, öncelikle SİE'leri ve omurgayı tutan, eklem belirtileri yanı sıra eklem dışı organ tutulumuna yol açan heterojen bir hastalık grubudur. Bu grup içine giren hastalıklar erken dönemde klinik olarak ayrılamayabilir. Ancak çoğunda önemli ortak genetik özellik, HLA B27 doku uyumu antijeninin olumlu bulunmasıdır. Bu nedenle, SpA grubu hastalıklara "HLA B27 ile ilişkili hastalıklar" da denilmektedir.

Ankilozan Spondilit

Sakroiliit, AS'in en erken patognomonik bulgularından biridir. Çoğunlukla bilateral ve simetrik eklem tutulumu vardır. Sinovyal, kondral entesopati ve ardından subkondral osteitis patogenezin altında yatan sebeptir. Patolojik değişiklikler iliak ve sakral yüzlerde, ligamentöz ve sinovyal parçaları içine alır (8).

İlk kez 1963 Roma konferansında belirlenen sınıflama kriterleri, 1966'da New York'ta değişime uğramıştır. Bunların duyarlılık ve özgüllüğünün düşük olması nedeniyle New York kriterleri modifiye edilmiştir. ESSG tarafından geliştirilen kriterlerin SpA tanısında duyarlılığının modifiye New York kriterlerine göre daha yüksek (%83.4 ve %75.8), özgüllüğünün ise benzer (%97.8 ve %98.9) olduğu görülmüştür. Bu kriterlerin hiçbirisi erken tanıda yardımcı değildir ve daha çok hastalığın sınıflandırılmasında yol göstericidir (9).

Etyolojisi kesin belli olmayan tüm hastalıklardaki gibi AS tanısı da klinik özelliklere göre konur. Eşlik eden başka hastalık yoksa idiyopatik veya primer; psöriasis veya kronik inflamatuvar barsak hastalığı ile birlikte ise sekonder olarak tanımlanır. AS tanısı öncelikle öykü ve fizik muayeneye dayanır ve radyolojik bulgularla desteklenir. Bel ağrısı yapan diğer sebeplerden inflamatuvar bel ağrısı (İBA)'nın özellikleri ile ayrılır (10).

AS'li hastaların yaklaşık %10-19'u 16 yaşından önce başlar ve juvenil ankilozan spondilit olarak adlandırılır (10).

Reaktif Artrit (Reiter Sendromu)

Vücutta başka bir odaktaki enfeksiyon ile birlikte veya enfeksiyondan kısa bir süre sonra gelişen ve eklemlerde mikroorganizmanın üretilmediği akut, nonsüpüratif artrite reaktif

artrit (ReA) denir. ReA, sıklıkla deri ve gözde olan eklem dışı belirtiler; entesit ve tendinit; alt ekstremitte eklemlerini tutan artrit ve birkaç ay içinde spontan iyileşme ile karakterizedir. ReA'li olguların %50'sinde başlangıçta aksiyel tutulum vardır. İBA, sakroiliit ve kısıtlı bel hareketleri bulunabilir. Ancak rutin SİE ve omurga bulguları, %20-30 olguda saptanır (10).

ReA'de sakroiliit geç gözükür ve hastaların %40-60'ını etkiler. Lezyonlar AS'tekine benzer. Hikaye, üretrit veya mukokutanöz lezyon olması ile ayrılabilir (11).

Birçok yeni literatüre göre, Reiter Sendromu intestinal veya genitoüriner enfeksiyona sekonder spondiloartritik değişim nedeniyle reaktif artrit grubunda sayılır. Gerçekten, bu reaktif artropatili hastaların %20'sinde 5-10 yıl sonunda, görüntüleme yöntemleri ile tespit edilen sakroiliit gelişir (12).

ReA'li olguların %70'inde radyografi bulguları saptanır. ReA'in erken döneminde %20-25 oranında, çoğunlukla unilateral; kronik döneminde ise %70 oranında ve sıklıkta bilateral sakroiliit saptanır. KR ile gösterilemeyen sakroiliit; BT, MR ve sintigrafi ile gösterilebilir.

Psöriatik Artrit

Psoriasis ile birlikte bulunan ve romatoid faktör negatif olan inflamatuvar artrite psöriatik artrit (PsA) denir. Hastaların çoğunda (%75), psöriasis lezyonları artritten yıllarca önce ortaya çıkar. Buna karşın daha az sayıdaki hastada, deri ve eklem bulguları ile birlikte başlar. %10'luk bir grupta ise artrit deri bulgularından önce başlar. Beş değişik klinik görünümü olabilir: Distal interfalangeal eklemleri tutan artrit, artrit mütillans, simetrik poliartrit, asimetrik oligoartrit ve SpA (10).

Sakroiliit ve spondilit şeklindeki bu tutuluş, erken dönemde pek görülmez. Periferik eklem hastalığından yıllar sonra ortaya çıkabilir. PsA'li hastaların %40'ında spondilit bulunurken, sakroiliit yaklaşık %30-40 oranında saptanır. Sıklıkla AS'te tipik olan spondilit bulguları olmaz ve asemptomatiktir. AS'li hastalarda sakroiliit ve tipik sindesmotitler saptanırken, PsA'de daha fazla periferik artrit görülür Spondilartropati gelişen PsA'lilerde erkek kadın oranı 6:1 dir (10).

Kronik İnflamatuvar Barsak Hastalığı Artriti (Enterik Artrit)

Kronik inflamatuvar barsak hastalığına bağlı artrit, önemli osteoartiküler tutulumlarla ilişkili kronik intestinal hastalıktır. Enterik artrit (EA) olarak da adlandırılır. Üç değişik şekli vardır: Crohn hastalığı, ülseratif kolit ve Whipple hastalığı (9).

Patolojik bulgular, klinik seyir, prognoz ve tedavi bakımından periferik veya aksiyal tutulum olarak farklı iki kalıp gözlenmiştir. Patogenez ve SİE tutulumunun morfolojisi, AS esnasındaki sakroiliitten ayrılmaz (10).

Sınıflanamayan Spondiloartritler

Sınıflanamayan spondilortropati (uSpA) deyimi, klinik ve radyolojik özellikleri SpA'leri düşündüren fakat bu gruba giren AS, PsA, ReA, EA tanı kriterlerin sahip olmayan hastaları tanımlamak için kullanılır. Bu tanım, hastalık seyrinde hayli değişik sıklık, şiddet ve kombinasyonda ortaya çıkan semptomlar spektrumuna işaret eder.

Dejeneratif Artrit

SİE'lerin dejeneratif artriti, literatürde çok yaygın olarak bildirilmemiştir. Bir dejeneratif artritin özellikleri şunlardır: Düzensiz kenarlar, subkondral kemik sklerozu, fokal kemik füzyonu ve marjinal osteofit oluşumudur (12).

Kalıcı asimetriler (skolyoz, kalça hastalıkları, alt ekstremitelerin dismetrisi, amputasyon) yükün anormal dağılmasına ve tek taraflı sekonder dejeneratif değişikliklere sebep olabilir. Subkondral kemikte patolojik durumlar (Paget hastalığı), SİE'de dejeneratif değişikliklerin progresyonuna katkıda bulunur. Hamilelik ve doğumdaki fizyolojik kollaps sonucunda dejeneratif anatomik hasar meydana gelir (12).

Klinik uygulamada SİE artrozisinin teşhisi kolay değildir. Ayrıca senil dejenerasyonun primer artritten ayrılması zordur.

SAKROİLİİT

Spondiloartropatilerde Sakroiliit

Bir veya iki SİE'in inflamasyonu SpA hastalarının karakteristik bir özelliğidir. Sakroiliit, değişik derecelerde tipik bel ağrısına sebep olur. Fakat bazı hastalar asemptomatik olabilir. İBA, daha çok alt ekstremitelerde asimetrik periferik artrit başlıca klinik semptomdur ve SpA'lerin teşhisi ve sınıflaması için temel kıstastır (13). Klinik esaslara göre beş farklı grup vardır: Ankilozan spondilit (AS), reaktif artrit (ReA), psöriatik artrit (PsA), kronik inflamatuvar barsak hastalığı artrit (Enterik Artrit, EA) ve sınıflanamayan spondiloartropatiler (uSpA) (14). Bu alt grupların hepsinde sakroiliit vardır (15). Bu hastalıklarda SİE tek ya da çift taraflı etkilenir; tam veya kısmi ankilozla sonuçlanan, yoğunluğu hafiften çok şiddetliye kadar değişen bir inflamasyon vardır (16).

AS'li tüm hastalarda temel olarak ve şiddetle etkilendiğinden, SİE'lerin inflamasyonu patognomoniktir. Seyrek olarak sakroiliit olmadan aksiyel iskelette etkilenme olmaktadır (8). Simetrik sakroiliit, AS'li hastaların %89'unda, kronik ReA ve uzun süreli PsA'li hastaların %67'sinde bulunur. SİE'in tutulum şekli AS ile diğer SpA alt grupları arasında farklıdır. AS dışındaki SpA'lerde daha az ciddi, çoğunlukla tek taraflı ve asimetriktir. ReA'li hastaların %40'ında sakroiliit, hastalığın akut ve erken fazında ortaya çıkar (17-22).

SpA'ler çoğunlukla hayatın ikinci ve dördüncü dekadlarında başlamasına rağmen, çok erken veya geç yaşlarda da başlayabilirler (23,24). SİE'lerin kan akımındaki farklar sakroiliit prevalansında etkili olabilir. SİE vaskülaritesi hayatın ikinci dekadında en fazladır (25). Erişkinde AS, her zaman SİE'lerden başlar ve başlama yaşı 20'li yılların ortasıdır. On iki yaşından önce başlayan juvenil SpA'lerde, hastalık nadiren SİE'lerden başlar (26).

HLA-B27 ile sakroiliit arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, HLA-B27 pozitif olan hastaların %85'inde sakroiliit bulunmuştur (27).

Teşhiste ve Sınıflama Kriterlerinde Sakroiliit

Görüntüleme yöntemlerinden elde edilen objektif sakroiliit delilleri AS için teşhis ve sınıflama kriterlerinin önemli bir parçasını oluşturur. Benzer kriterler üzerinde, romatologlar ilk olarak 1966'da Roma'da, daha sonra 1972'de ve 1984'de New York'ta fikir birliği sağlamışlardır (28).

Avrupa Spondiloartropati Çalışma Grubu (ESSG)'nın 1991'de sınıflama kriterleri yayınlanmıştır (8). ESSG kriterlerine paralel olarak, Amor (29) da 1991'de, yakınmalara puan veren bir sistem içinde sınıflama kriterlerini sunmuştur. ESSG kriterleri başlıca kliniğe dayanmasına rağmen, klinik uygulamada sakroiliitin teşhisinde görüntüleme teknikleri esastır.

SpA'lerde SİE inflamasyonu erken safhada görünür. Buna karşılık sakroiliitin erken ve akut safhada teşhis zordur. Çünkü KR normal olabilir. Bu dönemde diğer tekniklerin sakroiliak inflamasyonun tespitindeki değeri tartışmalıdır. İlerlemiş hastalıkta, skleroz ve erozyonlar SİE'lerin radyografik görüntüsünü değiştirir. Ancak bunlar daha sonraki radyogramda ankilozdan dolayı uzun süre görünür olmayabilir (30). İBA gibi sakroiliitin ilk klinik bulgusu ile AS'in teşhisine izin veren tanımlanabilir radyolojik değişikliklerin gelişmesi arasındaki ortalama süre 1-9 yıl arasındadır (9,10). Yetişkinlerde, sakroiliitin radyolojik bulgularının prognostik belirleyici olarak kullanılabilirliği açık değildir (31).

Sakroiliitin Patogenezi

SİE inflamasyonunun patolojik kalıbı çok iyi anlaşılamamasına rağmen, ilk histopatolojik değişikliklerin subkondral kemik iliği ödemi ve periartiküler yağ birikimi olduğu bulunmuştur. SpA'lerde SİE'lerin niçin çok sık etkilendiği halen açık olarak belli değildir. Bu konuda değişik raporlar ve hipotezler vardır (32). Bakterilerin rolü hakkındaki soru tamamen cevaplanamamıştır. Çok erken evrede bakterilerin tetikleyici olabileceği, geç dönemlerde ise otoimmün mekanizmaların daha önem kazandığı ifade edilmektedir (33).

Sakroiliitin Ayırıcı Tanısı

Sakroiliit klinik olarak SpA'lere benzerlikler gösteren bazı bakteriyel enfeksiyonlarda da ortaya çıkar. SİE'ler tüberküloz ve brusellozda etkilenebilir (9,33). Septik sakroiliitte bakteri SİE'e girer ve sıklıkla kısmen apse ile seyreden çok ciddi sakroiliite sebep olabilir. Piyojenik sakroiliitte sıklıkla etken stafilokoktur, fakat diğer mikroorganizmalar da saptanmıştır (32-34).

Sakroiliit, nadiren sarkoidoz gibi hastalıklarda da ortaya çıkar (35). Sakroiliitin ayırıcı tanısının yapılması gereken önemli bir hastalık grubu da malignitelerdir (36,37).

Bütün hastalıklarda, özellikle erken dönemde sakroiliitin görüntülenmesi zordur ve ayırıcı tanı büyük ölçüde genel klinik bulgulara dayanır. İBA varlığı ve hastalığın aktivitesini

gösteren laboratuvar bulguları, diğer mekanik bel ağrısı yapan sebeplerden ayırmaya yardımcı olabilir. Ancak bu parametreler SpA'lerdeki inflamasyonu septik sakroiliitten veya metastazlardan ayıramaz. AS teşhisi için gece ağrısı %65 duyarlılık, %79 özgüllük göstermiştir. Sabah tutukluğu ve 35 yaşından genç olmak (%92) daha duyarlı, egzersizle düzelme daha özgül (%88) bulunmuştur (38).

İBA hikayesi sakroiliitin çok özgül bir göstergesi değildir. Tanı ve ayırıcı tanı için fizik muayenenin değerinin sınırlı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle değerli görüntüleme tekniklerine ihtiyaç vardır (39-42).

SAKROİLİAK EKLEMLERİN GÖRÜNTÜLENMESİ

Anatominin Ana Hatları

SİE'lerin anatomisi oldukça karışıktır. Amphidiarthroz ve diarthroz arası özellikte bir amphidiarthrosis gösterirler. Eklem yüzeyleri konkav aurikular sakral faset ve konveks aurikular iliak fasetten oluşmuştur. Eklem boşluğu iki parçadan oluşan bir fibrokartilaj tabaka ile döşenmiştir: a) Eklem 2/3 antero-inferior kısmı bir sinovyal membran ile döşenmiştir; b) geri kalan 1/3 postero-süperior kısmı ligamentöz yapıdadır. Aksiyal kesitlerde, karakteristik olarak Y şeklindedir. Eklem kenarı simetrik, fakat tek bir düzlemde değildir; bir solenoid veya helikstir. SİE'ler anterior ve posterior ligamentler ile kuvvetlendirilen rijid bir fibröz kapsül ile çevrilmiştir (12).

Sakroiliit Teşhisinde Kullanılan Görüntüleme Teknikleri

1. Konvansiyonel radyografi
2. Bilgisayarlı Tomografi
3. Manyetik Rezonans
4. Sintigrafi

Konvansiyonel Radyografi

Hastalığın erken safhasında, konvansiyonel radyografinin (KR) düşük duyarlılığından kaynaklanan başlıca sınırlamalar bilinmektedir. Diğer tekniklerde olduğu gibi, yorumcular arasında ve aynı yorumcunun farklı zamanlardaki değerlendirmelerinde değişkenlik vardır. Bununla birlikte tanı için basit radyografisi halen esastır (13). Sakroiliitin

derecesi AS teşhisi için kritiktir. Radyografik hasarın beş derecesi New York sınıflamasında (25) belirtilmiştir:

Grade 0: Normal; iyi görülen sınırlar ve uniform düzenli kenarlar.

Grade 1: Şüpheli sakroiliit; skleroz başlamasının belirtileri ve eklem yüzeyinin kalınlığında fokal azalma.

Grade 2: Minimal sakroiliit; erozyonların başlamasıyla ilişkili olarak eklem kenarlarının netliğinin kaybolması, subkondral osteoporoz ve bazı reaktif skleroz alanları.

Grade 3: Orta derecede sakroiliit; iliak yüzde daha belirgin olmak üzere her iki eklem kenarının eburniasyonu, erozyonlar, eklem yüzeyinde azalma ve ankiloz başlangıcı.

Grade 4 : Tam ankiloz; zamanla azalma eğiliminde olan rezidüel skleroz.

Grade 3 ve grade 4 teşhisi çoğunlukla problem olmaz. Esas problem grade 1 ve grade 2 'dedir ve teşhisteki değişkenlikler bu iki dereceden kaynaklanır.

SİE'lerin oblik uzaysal yerleşimi ve sakrumun ileum ile kısmen üst üste gelmesi KR'nin önemli bir sınırlamasıdır. 25-30 derece açıyla, prone pozisyonda, postero-anterior projeksiyonda bu problemler kısmen çözülür (16). Bununla birlikte, bu yaklaşımın diğerlerinden üstünlüğü açık değildir ve hangi projeksiyonun kullanılacağına dair bir uluslararası kabul yoktur (44,45).

Sakroiliitin klinik şüphesinde KR hala ilk tercih edilecek yöntem olmasına rağmen erken dönemde negatif olabilir. Geç safhada, eklem kenarlarının belirsizleşmesi, eklem yüzeyinde genişleme, subkondral kemikte bulanıklaşma gibi bilgiler sağlar. Sonradan oluşan değişiklikler simetrik ve ayırıcı tanı için önemli kriterler gösterir (27,46).

Bilgisayarlı Tomografi

Başlangıç safhasında, SİE incelemelerinde bilgisayarlı tomografi (BT) çok faydalıdır. Eklem anatomisi daha iyi görüldüğünden ve her iki kompartmanın beraber değerlendirilebildiğinden kemik detayında daha doğru bilgiler sağlar. Erozyonların, reaktif sklerozun, eklem yüzeylerinde değişikliklerin ve kemik ankilozunun tespitinde KR'ye üstündür. Ayrıca dejeneratif değişiklikleri, inflamasyondan ve neoplazmdan ayırmada yardımcı olur. Sakroiliitin teşhisinde BT, KR'den üstün olmasına rağmen, skleroz ve erozyon kolaylıkla abartılı olarak teşhis edilebilir. Bunun yanında, statik görüntüler sağladığından aktif inflamasyonu saptayamaz. Bu nedenle erken teşhiste değeri sınırlıdır (46-51).

Manyetik Rezonans Görüntüleme

SiE incelemelerindeki boşluğu manyetik rezonans görüntüleme (MR) dolduracak gibi gözükmetedir. Yumuşak dokuyu gösterebilir, multi planardır ve yüksek rezolüsyona sahiptir. Bu nedenle muskuloskeletal sistem incelemelerinde diğer yöntemlerden üstün gözükmetedir. Özellikle kartilaj değışikliklerini değlendirmede MR'nin faydalı olduğu anlaşıldıktan sonra, sakroiliit teşhisi için, son yıllarda birçok çalışma yapılmıştır. İlk çalışmalarda, kontrast bir ajan kullanmadan, MR'nin çok faydalı olduğu gösterilmiştir (52-55). Daha sonraki çalışmalarda, yeni bir teknik olan dinamik MR'nin büyük ilerlemeler sağlamıştır (56,57).

MR'nin önemli bir avantajı radyasyona maruz kalınmamasıdır. Bu nedenle gençlerde ve hamile kadınlarda kullanılabilir. MR'nin bazı dezavantajları da vardır: Bunlar; tecrübeli eleman ve gelişmiş aletlere ihtiyaç göstermesi, görüntüleme süresinin uzun olması, bazı hastaların tüp içinde kalmaya tahammül edememesi ve nispeten pahalı olmasıdır (58).

Kemik Sintigrafisi

Kemik sintigrafisi, kemik metastazlarının saptanması, primer kemik tümörleri, enfeksiyon hastalıkları (osteomyelit, septik artrit), stres fraktürleri, aseptik nekroz, kemik enfarktı, metabolik hastalıklar, refleks sempatik distrofi (Sudeck atrofisi), ağırlı ekstremite lezyonlarının ve artritlerin tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır (59).

Kemik dokusu kemik hücreleri (osteoblastlar, osteoklastlar, osteositler) ve intersitisyel maddeden (tropokollajen, su, iyonlar, hidroksiapatit kristalleri, kalsiyum, fosfat) oluşmuştur. Kemiğin kimyasal yapısı organik ve inorganik olmak üzere iki kısımdan oluşur. İnorganik kısım, yani mineraller, tüm kemik dokusunun üçte ikisini oluşturur ve esas olarak hidroksiapatite çok benzeyen bir kalsiyum fosfat kompleksinden meydana gelir. Geri kalan inorganik kısım ise daha çok genç kemik dokusunda bulunan amorf kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat, sitrat, florür, magnezyum ve sodyum gibi minerallerdir. Organik kısım bunların dışında kollajen, mukopolisakkarid, glikoproteinler ve keraton sülfat, kondroitin sülfat ve hyalüronik asit gibi glikozaminoglikanlardan oluşur (60).

Kemik sintigrafisi için Technetium-99m (Tc-99m) ile bağlanan fosfat bileşikleri kullanılır. En çok kullanılan difosfanat bileşikler: Hidroksyethylenediphosphanat (HEDP), Methylenediphosphanat (MDP) ve Hidroksymethylenediphosphanat (HMDP)'tır.

Difosfanatlar osteoklastlar veya osteitlerde birikmez, daha çok üçte ikisi hidroksiapatitte ve üçte biri kalsiyum fosfatta olmak üzere kemiğin mineral kısmında birikir. Fosfat bileşiklerinin kemik yüzeyindeki hidroksiapatitte bulunan kimyasal bağlarla absorbe edildiği ve bu yolla Tc-99m ve kalayın serbestleştiği, bunların da ayrı ayrı ya da beraberce kemiğe bağlandıkları düşünülmektedir. Bir başka düşünceye göre de Tc-99m fosfat bileşiklerinin organik matrikste hidroksiapatitten daha çok immatür kollajene bağlandığı öne sürülmektedir (60).

Kemikte artmış difosfanat tutulum mekanizmaları: Lokal kan akımında artış, osteoid oluşumu veya osteoid mineralizasyonunda artış, yeni oluşan hidroksiapatit kristallerinin normalden küçük olması nedeniyle radyofarmasötiğin bağlanabileceği yüzeyin artması ve sempatik sinir desteğinin kesilmesidir. Ayrıca kapiller permeabilite artışı, lokal asit baz ilişkisi, vitaminler, kemikteki kan basıncında ve kemik döngüsündeki değişikliklerin de rol aldığı düşünülmektedir. Kan akımı ve radyonüklidin kemik aktivitesi arasındaki ilişki lineer değildir. Kan akımındaki artış kemikteki tutulumu %30-40 artırır (61).

Stabil maddeler olan difosfanatlar yüksek oranda kemik dokusuna bağlanır. Enjeksiyondan 2-3 saat sonra enjekte edilen maddenin %50-60'ı kemikte tutulur ve kalan aktivite böbrekler yoluyla atılır. Maksimum kemik tutulumu 5. saatte olur. 3 saat içinde üriner yolla atılan aktivite miktarı enjekte edilen miktarın %35'idir. 6 saatte bu miktar %70'e çıkar. Biyolojik yarı ömrü yaklaşık 24 saattir (61).

Difosfanatlar intersitisyel volüm artışı, hiperemi, yumuşak doku kalsifikasyonları ve heterotopik kemik oluşumu gibi mekanizmalarla yumuşak dokuda tutulum gösterirler.

Kemik sintigrafisinde üç fazlı, planar görüntüleme, tüm vücut tarama ve SPECT şeklinde, farklı görüntüleme teknikleri kullanılır.

SPECT

Hastaya verilen radyofarmasötiğin yaydığı ışınların gamma kamera ile birçok açıdan kayıt edilmesi ve bunlardan yararlanılarak tomografik görüntülerin oluşturulmasıdır. Tetkik türüne uygun kollimatör ile teçhiz edilmiş döner detektörlü gamma kamera ile hasta çevresinde 180-360 derece boyunca, 3-5 derecelik açıyla statik görüntüler alınır. Rekonstruksiyon yöntemleri vasıtasıyla aksiyal, sagittal ve koronal görüntü kesitleri oluşturulur

İskelet sisteminde statik veya tarama görüntülerinin rezolüsyonlarının tanı koymaya yetmediği veya lezyon lokalizasyonu ve özelliklerinin tam olarak ortaya konamadığı durumlarda SPECT yapılabilir. En sık olarak vertebral kolon, femur başı, diz ve temporomandibuler eklem lezyonlarını incelenmesinde kullanılır. Vertebral lezyonların gösterilmesinde SPECT, planar görüntülemeye göre daha duyarlı ve özgül bulunmuştur (62).

Sakroiliit Teşhisinde Sintigrafi

SİE'leri görüntülemeye, kemik sintigrafi yaygın olarak kullanılmaktadır. Duyarlılığı oldukça yüksektir fakat özgüllüğü düşüktür. Özgüllüğü artırmak için kantitatif kemik sintigrafisi (KKS) kullanılmıştır. Ancak kantitatif yaklaşımların da bariz sınırlamaları ve sonucu etkileyen birçok non spesifik faktör vardır.

Karşılaştırmalı Çalışmalar

Sintigrafi, MR, BT ve radyografinin doğrudan karşılaştırıldığı üç çalışma vardır. Bu çalışmaların hepsinde, sakroiliak eklemlerin değerlendirilmesinde MR çok duyarlı ve özgül bir yöntem olarak bulunmuştur. Kontrastsız MR ile yapılan çalışmada, akut sakroiliitin tespitinde, her bir tekniğin duyarlılığı, kemik sintigrafisi için %71, BT için %38 ve MR için %100 bulunmuştur (46). Dinamik MR çalışmasında MR %95, sintigrafi %48 ve radyografi %19 özgüllüğe sahip bulunmuştur (63). Üçüncü çalışmada BT'nin, sklerozun tespitinde daha duyarlı olması nedeniyle, kronik değişikliklerin tespitinde tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (64).

Ayrırcı Tanı

Sakroiliit SpA'nin spesifik bir özelliği değildir. Çünkü SAPHO (sinovitis, akne, püstülosis, hipertansiyon, osteitis) sendromu ve nadiren romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus, Sjögren sendromu gibi diğer romatolojik hastalıklarda; gut ve hiperparatiroidizm gibi metabolik hastalıklarda; infeksiyöz hastalıklarda ve nadiren malignitelerde ortaya çıkar. Bütün bu hastalıklarda sakroiliit çoğunlukla asimetriktir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı poikliniğine başvuran; inflamatuvar bel ağrısı (İBA) semptomlarına sahip ve klinik olarak şüpheli sakroiliit bulguları olan; yaşları 18-53 (ortalama 31.78 ± 10.13 yıl) arasında değişen 37 hasta (25 erkek, 12 kadın) çalışmaya dahil edildi. Sintigrafik çalışmalar Nükleer Tıp Ana bilim Dalı'nda yürütüldü.

İBA'nın özellikleri: 40 yaşından önce başlamış olması, sessizce başlayıp giderek artması, en az 3 aydır sürmesi, gece ağrısı, sabahları 30 dakikadan fazla süren ve egzersiz ile düzelen bel tutukluğu şeklinde tanımlanmıştır (65). İBA yanında aşağıda sayılan muayene bulgularından bir veya daha fazlasına sahip olan hastalar, klinik olarak şüpheli kabul edilmiştir: Palpasyonla SİE hassasiyeti, stres manevraları ile SİE'lerde ağrı (Gaenslen's testi), lumbal omurga hareketlerinde kısıtlılık (Schöber testi) ve göğüs ekspansiyonunda kısıtlanma.

Hastalık aktivitesinin laboratuvar delilleri olarak, yükselmiş eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) ve artmış C-reaktif protein (CRP) düzeyi kabul edildi.

Her hastanın radyografi, laboratuvar ve kemik sintigrafisi tetkikleri iki haftada tamamlandı.

Kontrol grubu olarak yaşları 18-60 (ortalama 40.6 ± 13.08 yıl) arasında değişen 81 (42 erkek, 39 kadın) olgu alındı. Bunlar, kliniğimize değişik sebepler ile başvuran hastaların içinden; bel ağrısı, skolyozu, kifozu, osteomyeliti, septik artriti ve pelviste lezyonu olmayanlar seçilerek oluşturuldu. Kontrol grubu, hastalar ile benzer yaş grubundan seçildi.

Çalışma hakkında bütün hastalara bilgi verilerek izinleri alındı ve çalışma Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Ek 1).

Radyografi

Bütün hastaların standart anteroposterior ve oblik radyografileri çekilerek modifiye New York (68) dereceleme sistemine göre derecelendirildi: Grade 0=normal; grade 1=şüpheli değişiklikler; grade 2=eklem genişliğinde değişiklik olmaksızın lokalize küçük erozyon ve skleroz şeklinde minimal değişiklikler; grade 3=eklem yüzeyinde daralma ile beraber belirgin erozyon ve skleroz; grade 4=total ankiloz.

Planar Kemik Sintigrafisi

Kemik sintigrafisi, 740 MBq Tc 99m-MDP'ın i.v. enjeksiyonundan 3 saat sonra, düşük enerjili yüksek rezolüsyonlu kollimatör kullanılarak, posterior pelvisten 500.000 sayımlık görüntüler elde edilerek yapıldı.

Kantitatif Değerlendirme

Planar kantitatif kemik sintigrafisi (PKKS)'nde sağ ve sol SİE'lerin tamamı üzerinden serbest ilgi alanları ve sakrumda aktivitenin en yoğun olduğu alan üzerinden dikdörtgen ilgi alanları çizildi. Sakroiliak eklemlerden elde edilen piksel başına sayım (average), sakrumdan elde edilen piksel başına sayıma bölünerek, her eklem için sakroiliak sakrum oranı (Sİ/S) hesaplandı. Ayrıca eklem 1/3 alt kısmı üzerinden çizilen ilgi alanından elde edilen sayımlar, sakrumdan elde edilen sayımlara bölünerek ayrı bir oran (1/3 Sİ/S) hesaplandı (Resim 1.a).

Kemik SPECT

SPECT 360 derecelik açıda, 20 saniyelik, 64 görüntü alınarak yapıldı. Görüntüler 64x64 matriks ile kaydedilerek; cut-off frekansı 0,45 olan Hanning filtre ile işlendi. Koronal, sagittal ve transaksiyal kesitlerden elde edilen görüntüler hem görsel hem de kantitatif olarak değerlendirildi. Kantitasyon için transvers görüntülerde, eklem 1/3 alt kısmını içeren kesitlerde, her iki SİE üzerine ve ilium üzerine serbest ilgi alanları çizildi. SİE ve ilium üzerinden alınan piksel başına sayımlar, iliumdan alınan piksel başına sayımlara bölünerek oran elde edildi (Sİ/İ) (Resim 1.b).

Semikantitatif SPECT (SKSPECT) incelemesi; yaşları 21-54 (ortalama $45,7 \pm 12,3$) arasında değişen 19 (5 erkek, 14 kadın) hastada yapıldı. Karşılaştırma için benzer yaş aralığında (21-60 yıl), 21 (15 kadın, 6 erkek) kontrol olgusu kullanıldı.

İstatiksel İnceleme

Duyarlılık ve özgüllük değerleri, pozitif hastalığı olan hastaların verilerinden elde edildi. Hasta ve kontrol grupları için ortalama Sİ/S oranları tespit edildi. Sağ ve sol Sİ/S oranlarının karşılaştırılmasında "paired t" testi kullanıldı. Yaş ve cinsiyete göre gruplara ayrılmış kontrol grupları arasında ortalama Sİ/S oranlarındaki farklılıkların anlamlılığı, tek yönlü ANOVA testi ile incelendi. Kontrol ortalaması +2 SD'dan daha büyük değerler anormal olarak tanımlandı.

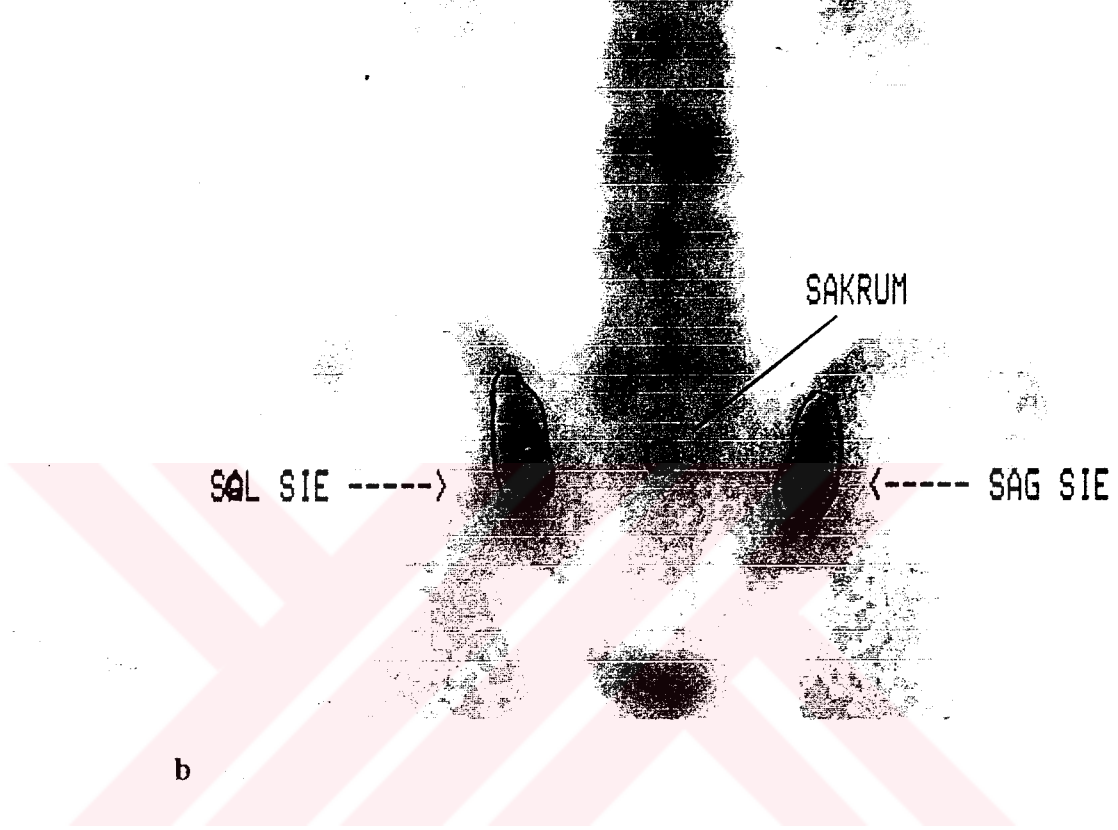
Klinik ve laboratuvar bulguları ile görüntüleme teknikleri arasındaki ilişki "Cohen's kappa" testi kullanılarak incelendi. Kappa değeri 0.40'tan küçük ise zayıf; 0.40-0.59 arasında ise orta derecede; 0.60-0.79 arasında ise iyi; 0.80'den büyük ise çok iyi olarak kabul edildi.

Sakroiliit için "gold standart", laboratuvar bulguları olsun veya olmasın, klinik olarak İBA semptom ve bulgularına sahip olmak şeklinde tanımlandı. Bütün olgular, teşhisi doğrulamak için yaklaşık 1,5 yıl takip edildi.

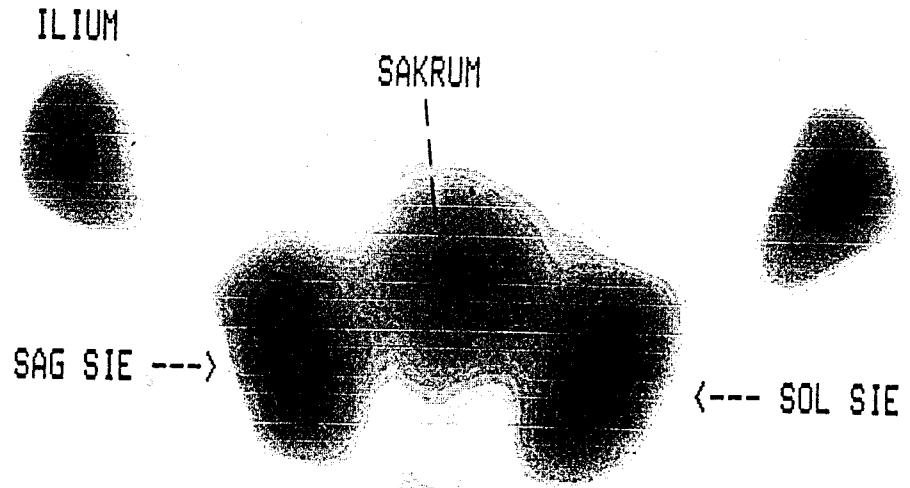
İstatiksel inceleme için Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilgi İşlem Minitab paket programı (S0064 Minitab Release 13, Lisans No: wcp: 1331. 00197) kullanıldı.

Resim1.a,b. Kantitasyon için ilgi alanlarının seçimi. **a.** Planar kantitatif kemik sintigrafi için SİE'ler ve sakrumdan çizilen ilgi alanları. **b.** SPECT kantitasyonu için SİE'ler ve iliumda çizilen ilgi alanları.

a



b



BULGULAR

Hastaların klinik, radyografik, laboratuvar ve sintigrafik özellikleri Tablo I’de gösterilmiştir. En sık gözlenen hastalık AS idi. Hastaların üçü Brusella (Brs), ikisi PsA, biri ReA, biri enterik artrit (EA) ve diğerleri uSpA idi. Çalışma sırasında 26 hasta klinik olarak sakroiliit bulgularına sahip iken 11 hasta tanı kriterlerinin tamamına sahip değildi. 20 hastada akut faz reaktanlarından en az biri yüksek saptandı.

Kontrol grubunda yaşa ve cinsiyete göre Sİ/S oranları Tablo II’de gösterilmiştir. Bütün yaş gruplarında, sağ ile sol Sİ/S oranları arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Sağ ve sol arasında anlamlı fark olmadığından; referans olarak ikisinin ortalama değeri kullanıldı. Olgular cinsiyetlerine göre ayrıldığında; 20-40 yaş grubunda kadın ve erkekler arasındaki Sİ/S oranında anlamlı bir fark ($p=0.20$) olmamasına rağmen, kadınlarda erkeklerden daha yüksekti, Her iki cinste de yaşla birlikte anlamlı azalma gözlemlendi ($p=0.001$). 40-60 yaş grubunda her iki cins arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$).

Her iki cinsiyette yaşa göre Sİ/S oranı Grafik 1 ve Grafik 2 de gösterilmiştir.

Anormal tutulum, kontrol grubunun ilgili yaş grubu ortalaması +2 SD’dan yüksek olarak tanımlandı. Farklı sintigrafinin yöntemler ile bulunan Sİ/S oranlarının ortalamaları Tablo III’te gösterilmiştir.

Tablo I. Hastaların klinik, laboratuvar, radyografi ve sintigrafi bulguları

Olgu	Yaş	Cins	Tanı	Klinik	CRP	Sed	Radyografi*	PKKS				SPECT				
								Sİ/S		1/3 Sİ/S		Görsel		Kantitatif †		
								Sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	
1	18	E	AS	-	+	+	0	0	1,29	1,25	1,22	1,27	0	0	1,26	1,34
2	18	E	AS	-	+	+	0	0	1,21	1,24	1,19	1,23	0	0		
3	18	E	AS	-	-	+	0	0	1,22	1,2	1,21	1,14	1	0		
4	20	E	AS	+	-	-	0	0	1,05	1,08	1	1,04	1	1	1,85	1,97
5	20	K	uSpA	+	-	-	1	1	1,22	1,31	1,11	1,35	0	1		
6	21	E	AS	-	-	-	2	2	0,84	0,87	1,09	1,03	0	0	0,78	0,86
7	21	E	AS	+	-	+	0	0	1,06	1,01	1,03	1,01	0	0	1,55	1,47
8	22	K	uSpA	-	-	+	0	1	1,06	1,31	1,04	1,33	0	0		
9	21	E	AS	+	+	-	2	2	1,36	1,38	1,39	1,38	1	1	1,05	1,07
10	23	E	Brs	+	+	+	0	1	1,22	1,32	1,21	1,33	0	1		
11	26	E	AS	-	-	-	3	3	1,02	1,02	0,98	1,01	0	0	1,1	1,15
12	26	K	uSpA	+	+	+	0	1	1,26	1,33	1,17	1,26	1	1		
13	26	E	uSpA	+	-	-	1	0	1,36	1,3	1,49	1,35	1	1		
14	28	K	ReA	+	+	+	0	0	1,38	1,27	1,37	1,33	1	1	1,97	1,57
15	28	E	AS	-	+	+	0	0	1,06	1,08	1,07	1,05	0	0	1,28	1,27
16	28	K	AS	+	+	+	1	1	1,06	1,07	1,05	1,06	1	0		
17	30	K	AS	+	-	-	0	0	1,04	1,04	1,03	1,11	1	1		
18	30	K	uSpA	+	-	-	0	1	1,09	1,09	1,08	1,13	0	1	1	1,11
19	30	E	uSpA	+	-	-	1	1	1,22	1,07	1,25	1,08	0	0	1,92	1,68
20	30	E	AS	+	-	-	0	0	1,07	1,21	1,14	1,32	0	1		
21	32	E	AS	+	-	+	2	2	1,34	1,28	1,35	1,29	1	1	1,56	1,36
22	32	E	uSpA	+	+	+	0	1	1,07	1,07	1,05	1,04	1	1	1,7	1,6
23	34	E	Brs	+	+	+	1	1	1,38	1,31	1,3	1,33	1	1	1,34	1,24
24	35	K	AS	+	+	+	0	1	1,19	1,18	1,34	1,38	0	1		
25	35	E	AS	+	+	+	1	1	1,11	1,17	1,11	1,16	0	1	1,6	1,7
26	36	E	AS	+	-	-	0	1	1,22	1,33	1,12	1,27	0	1	1,6	1,65
27	37	E	AS	+	+	+	0	1	1,14	1,65	1,12	1,83	0	1	1,42	1,93
28	36	K	PsA	+	-	-	0	1	1,13	1,21	1,14	1,18	0	1		
29	39	E	AS	+	-	-	0	0	1,25	1,24	1,16	1,16	1	1		
30	41	E	AS	+	+	+	0	1	1,12	1,17	1,21	1,26	1	1	1,69	1,84
31	42	E	EA	+	+	+	0	0	1,01	1,01	1,03	1,06	0	0		
32	43	K	uSpA	-	-	-	0	1	0,94	1,04	0,92	1,06	0	0	1,06	1,13
33	45	E	PsA	-	-	-	1	0	0,96	0,89	0,95	0,88	0	0		
34	47	K	AS	-	-	-	1	1	1,13	1,12	1,29	1,32	1	0		
35	52	K	uSpA	-	-	-	0	1	0,98	1,03	1,01	1,06	0	0	1,11	1,12
36	53	E	Brs	+	+	+	1	0	1,11	1,02	1,13	0,93	1	0	1,24	1,0
37	53	E	AS	+	-	-	2	2	1,21	1,28	1,12	1,19	0	1		

*Derecelendirme modifiye New York kriterlerine göre verilmiştir.

† sakroiliak eklem/ilium (Sİ/İ)

PKKS: planar kantitatif kemik sintigrafisi; Sİ/S: sakroiliak eklem/sakrum; 1/3Sİ/S: 1/3 alt sakroiliak eklem/sakrum

Tablo II. Kontrol grubunda PKKS ile bulunan Sİ/S oranlarının yaş ve cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet, yaş (yıl)		Sİ/S (ort.±2SD)		
		Sağ	Sol	Ortalama
Erkek				
20-40	18	1,14±0,07	1,15±0,08	1,15±0,08 *‡
40-60	24	1,04±0,08	1,05±0,08	1,05±0,08
Kadın				
20-40	15	1,16±0,08	1,18±0,07	1,17±0,08 ‡
40-60	24	1,04±0,10	1,05±0,09	1,05±0,10

n, olgu sayısı; Sİ/S, sakroiliak eklem/sakrum

*20-40 yaş kadınlara ile fark anlamsız ($p>0.05$)

‡40-60 yaş erkeklerden yüksek ($p<0.05$)

†40 60 yaş kadınlardan yüksek ($p<0.05$)

Hasta grubunda Sİ/S oranlarının ortalaması 1.16 ± 0.14 olarak bulundu. Kontrol grubunun genel ortalaması ise 1.10 ± 0.10 idi. Hasta ve kontrol grubu ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildi ($p>0.05$). 1/3 Sİ/S oranlarının ortalaması hastalarda 1.18 ± 0.15 ; kontrol grubunda 1.12 ± 0.11 olarak hesaplandı. Bu iki ortalama arasındaki fark da anlamlı değildi ($p>0.05$). SPECT'nin semikantitatif incelenmesinde; Sİ/İ oranlarının ortalaması, kontrol grubunda 0.95 ± 0.30 ; hasta grubunda 1.39 ± 0.30 olarak bulundu. Bu iki ortalama arasındaki fark anlamlıydı ($p=0.001$). SPECT'nin kantitasyonu ile elde edilen hasta ve kontrol grubu ortalamaları, Sİ/S ve 1/3 Sİ/S ortalamalarından yüksekti ($p=0.029$, $p=0.022$).

Tablo III. Sintigrafik yöntemlere ait Sİ/S oranlarının ortalamaları

	PKKS		SKSPECT
	Sİ/S	1/3 Sİ/S	Sİ/İ
Hasta	$1.16\pm0.14^{**\S}$	$1.18\pm0.15\ddagger$	$1.30\pm0.30^{*\ddagger}$
Kontrol	1.10 ± 0.10	1.12 ± 0.11	0.95 ± 0.30

** Kontrol grubu ile fark anlamsız ($p>0.05$)

‡ Kontrol grubu ile fark anlamsız ($p>0.05$)

* Kontrol grubundan yüksek ($p=0.001$)

† Sİ/S ve 1/3 Sİ/S'den yüksek ($p=0.029$, $p=0.022$)

§ 1/3 Sİ/S ile fark anlamsız ($p>0.05$)

Radyografi, 74 eklemde 37'sinde pozitif sonuç gösterdi. Bunlardan 28'i grade 1, 8'i grade 2, 2'si grade 3 ve geri kalan 36'sı grade 0 idi. Radyografinin duyarlılığı %44, özgüllüğü %40 olarak bulundu. Radyografi ile klinik bulgular arasındaki uyuma zayıfı (Cohen's kappa < 0.40). KKS, 13 eklemde gerçek pozitif, 19 eklemde gerçek negatif sonuç verdi. KKS'nin duyarlılığı %24 ve özgüllüğü %90 bulundu. KKS ile klinik ve laboratuvar sonuçları arasında zayıf ilişkili bulundu (Cohen's kappa<0.40).

SİE'in 1/3 alt kısmı dikkate alınarak yapılan kantitatif inceleme sonucunda; eklemde tamamından alınan sayımlara göre normal olan 11 eklem pozitif bulundu. Ayrıca duyarlılık (%24'e karşılık %33) ve özgüllükte (%90'a karşılık %95) artışlar sağlandı. SİE'lerin tamamından aldığımız sayımları kullandığımızda negatif iken, eklemde 1/3 alt kısmından aldığımız sayımları kullanarak bilateral pozitif bulduğumuz hastanın (24. hasta) görüntüleri resim 2'de verilmiştir.

SPECT'in görsel değerlendirilmesinde, %61 duyarlılığa ve %90 özgüllüğe sahip olduğu görüldü. 21 hastada yalancı negatif sonuç verirken sadece iki yalancı pozitif gözlemlendi. SPECT, klinik laboratuvar sonuçları ile zayıf ilişki gösterdi (Cohen's kappa<0.40). PKKS ile negatif bulunan, SPECT ile pozitif bulunan hastanın (19. hasta) görüntüleri resim 3'de verilmiştir. SPECT'in semikantitatif incelenmesinde; duyarlılık %63 ve özgüllük %100 saptandı. Hiç bir hastada yalancı pozitif sonuç gözlenmedi tüm yöntemlere ait duyarlılık ve özgüllük değerleri Tablo IV'de özetlenmiştir.

Tablo IV. Tüm yöntemlerin duyarlılık ve özgüllük değerleri.

Değişken	Radyografi	PKKS	1/3 Sİ/S	SPECT	SKSPECT
GP	24	13	18	33	17
GN	15	19	19	19	10
YP	5	1	1	1	0
YN	30	41	37	21	10
Duyarlılık	%44	%24	%33	%61	%63
Özgüllük	%70	%90	%95	%90	%100

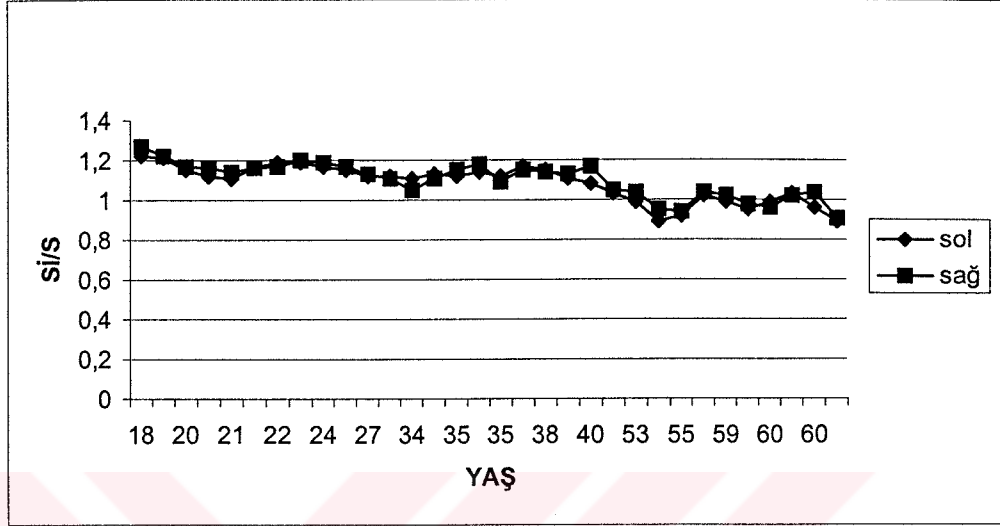
GP, gerçek pozitif; GN, gerçek negatif; YP, yalancı pozitif; YN, yalancı negatif.

PKKS: planar kantitatif kemik sintigrafisi

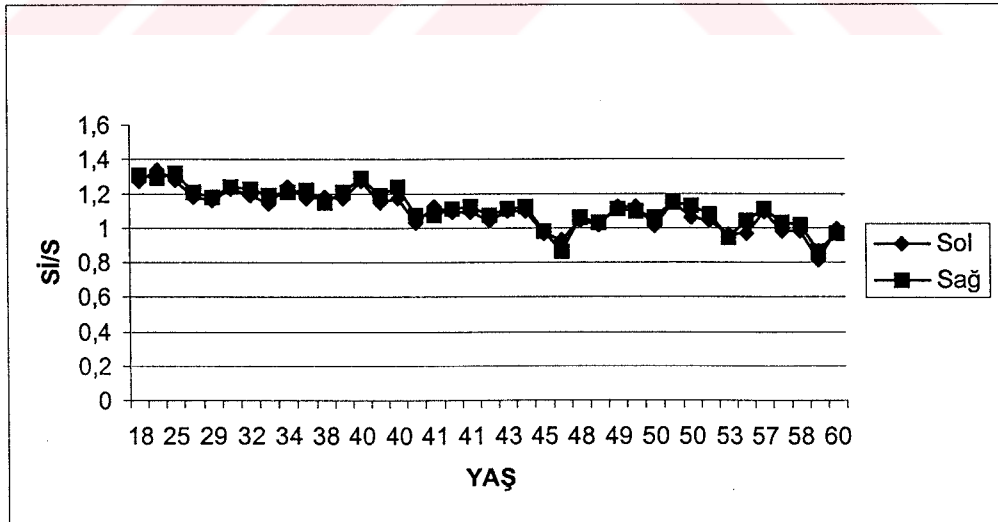
SKSPECT: semikantitatif SPECT

Resim 4'te kliniği ve radyografisi negatif iken görsel ve kantitatif sintigrafi sonuçları pozitif olan hastanın görüntüleri verilmiştir.

Grafik 1. Erkeklerde Sİ/S oranının yaşı göre değişimi.



Grafik 2. Kadınlarda Sİ/S oranının yaşı göre değişimi.



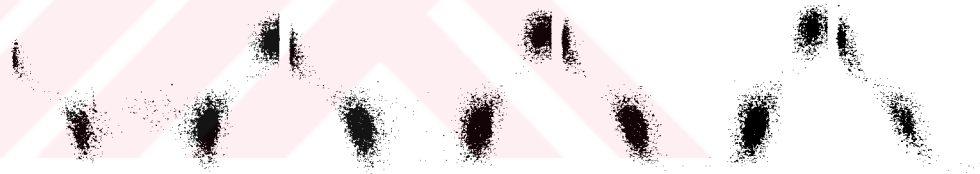
a



Resim 2. a, b : Klinik olarak pozitif radyografik olarak sağda grade değişikliği olan hastanın görüntüleri (2 hasta). **a.** Kantitasyon için eklemin tamamı kullanıldığında negatif bulunması rağmen, 1/3 alt kısım kullanıldığında bilateral pozitif bulunmuştur.

b. SPECT'nde bilateral artmış aktivite tutulumu izlenmektedir.

b



26

28

30

14

16

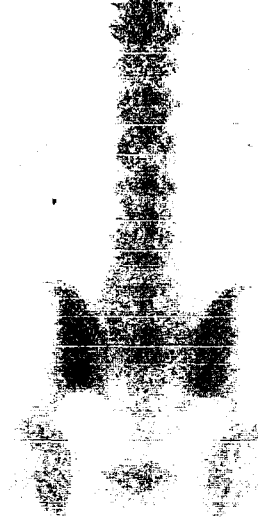
18

32

34

36

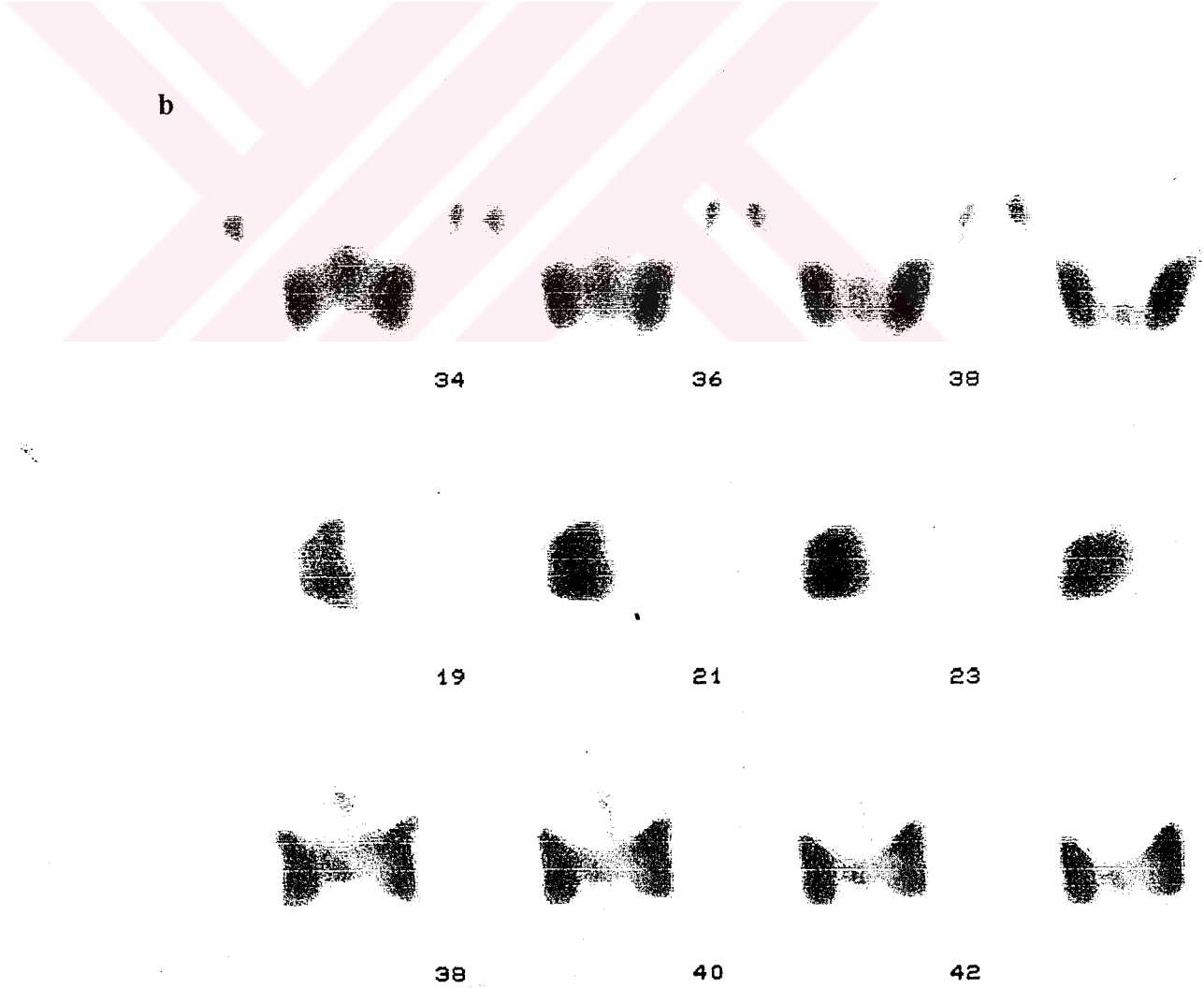
a



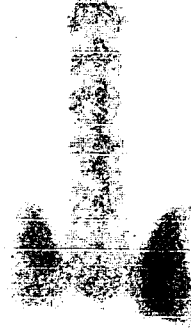
Resim. 3 a, b : Kliniği negatif, radyografide sağda grade 1 değişikliği olan hastanın (19. hasta) görüntüleri: **a.** Planar görüntülerde sol altta artmış aktivite tutulumu izlenmektedir. Kantitasyon ile negatif sonuç elde edilmiştir.

b. SPECT'nde sol altta artmış aktivite tutulumu izlenmekte iken kantitasyon yapıldığında bilateral pozitif bulunmuştur.

b



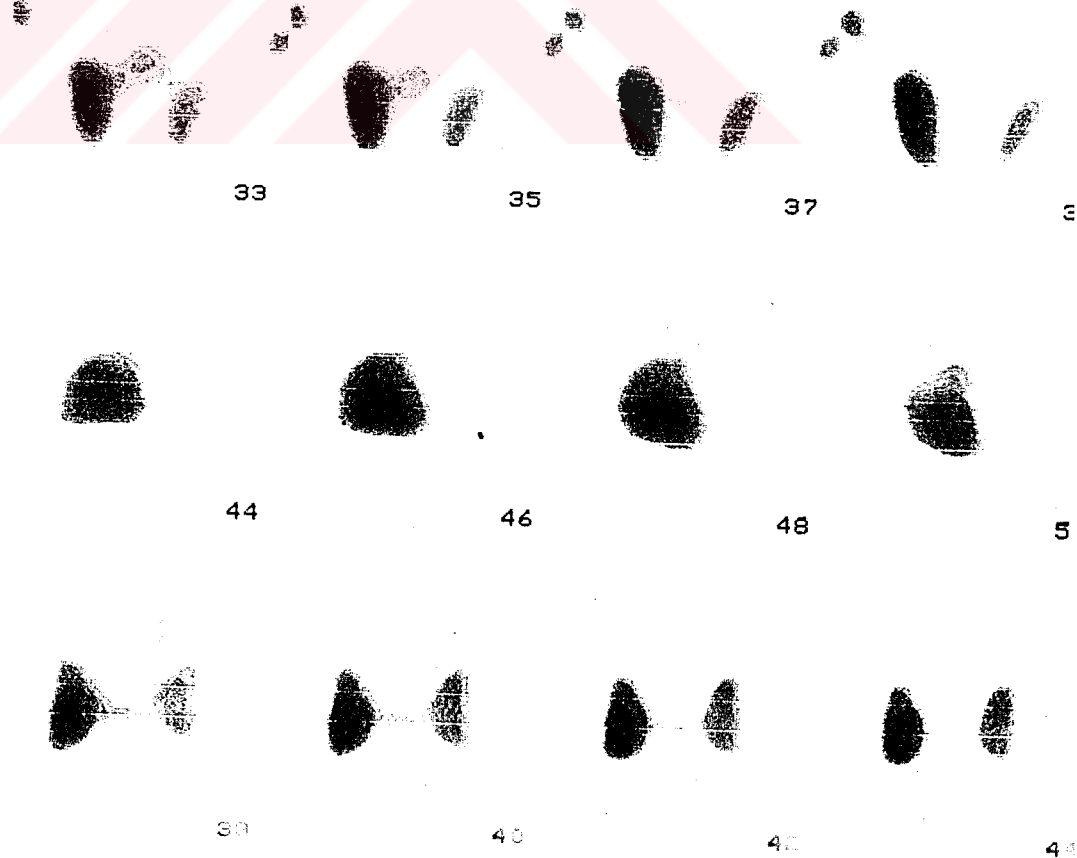
a



Resim 4 a, b : Kliniği negatif radyografisinde bilateral grade 0 değişikliği olan hastanın görüntüleri (27. hasta): a. Planar görüntülerde sağ altta artmış aktivite tutulumu saptanmışken, kantitasyon ile sağ pozitif bulunmuştur.

b. SPECT'nde sağda artmış aktivite tutulumu gözlenmiştir. Kantitasyon ise görsel değerlendirmeyi doğrulamıştır.

b



TARTIŞMA

Sakroiliit teşhisinde sintigrafi uzun yıllardan beri kullanılmıştır ve halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte kemik sintigrafisinin, sakroiliitin erken teşhisinde veya hastalık aktivitesini saptamada faydaları tartışmalıdır (64-67). Bazı çalışmalarda, özellikle KR pozitif olmadığı erken dönemde, duyarlı bir yöntem olarak bildirilmiştir (53,68,69). Diğerlerinde ise faydası olmadığı iddia edilmiştir (5,70-72). Sonuçlardaki bu karışıklığın birçok nedeni vardır. Bunlar arasında hasta ve kontrol grubu seçimindeki farklar ve eksiklikler; SI/S oranına yaş, cinsiyet ve etnisitenin etkisi; kullanılan yöntemlerdeki farklılıklar sayılabilir.

Birçok çalışmada klinik bulgulara dayanarak duyarlılık ve özgüllük bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda ise hastalık aktivitesini göstermek için duyarlılık ve özgüllüğe dayalı değerlendirmelerden kaçınılmıştır. Bununla birlikte klinik bulgular ile görüntüleme yöntemleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinin daha faydalı bir yöntem olacağını düşünenler vardır (72). Biz de duyarlılık ve özgüllük değerlendirilmesi için kliniği referans olarak kullandık. İBA özelliklerinden en az üçüne; muayene bulgularından en az birine sahip olanları pozitif kabul ettik. Ayrıca tüm sintigrafik sonuçları ile klinik ve laboratuvar bulguları arasındaki ilişkiyi inceledik.

Hanly ve ark (7) SPECT sonuçları ile klinik, laboratuvar ve radyografi arasında zayıf bir ilişki saptamışlardır. Yıldız ve ark (72) klinik ile radyografi ve planar kemik sintigrafisi arasında zayıf bir ilişki bulmuşken SPECT ile yüksek ilişki bulmuşlar. Bizim sonuçlarımıza göre, hem PKKS hem de görsel ve kantitatif SPECT sonuçları ile klinik ve laboratuvar bulguları arasında ilişki zayıftı.

Sİ/S oranına yaş ve cinsiyetin etkilerini inceleyen çalışmalarda değişik sonuçlar bildirilmiştir. Bazılarında yaşın ve cinsiyetin etkisi olmadığı bildirilirken (5,73), bazılarında ilişkili bulunmuştur (16,74-76). Bu konuda en geniş kapsamlı çalışmayı Wan Yu Lin ve ark (77) yapmıştır. Onların sonuçlarına göre; Sİ/S oranı her iki cinsten yaşla beraber anlamlı olarak azalmaktadır, 40 yaş altında erkeklerde kadınlardan daha yüksektir, belirli yaş gruplarında farklı cinsiyetler arasında anlamlı farklar vardır, sağ ve sol eklemler arasında fark yoktur. Sağ ve sol Sİ/S oranları arasında çalışmaların çoğunda anlamlı fark bulunmamıştır (3,72,73,77).

Çalışmamızda kontrol grubunun sağ ve sol eklemlerinin oranları arasında anlamlı fark saptamadık. Kadın ve erkekler arasında, bütün yaş gruplarında anlamlı bir fark gözlenmedi. Fakat her iki cinsten de yaşla beraber anlamlı bir azalma bulundu. Bu nedenle hastalık için anormal tutulumu tespit ederken, ilgili yaş gruplarının ortalama değerlerini kullandık.

Yıldız ve ark (72) 20-51 yaşları arasında 25 olgudan oluşan kontrol grubunda Sİ/S oranını 1.17 ± 0.21 olarak bulmuşlardır. Ülkemize ait başka bir çalışmayı Kaçar (3) ve ark yapmıştır. Bu çalışmada kontrol olguları yaş cinsiyet alt gruplarına ayrılmıştır. Sİ/S oranı, 20-60 yaş arası kadınlarda 0.99 ± 0.13 ; erkeklerde 1.09 ± 0.11 olarak bulmuşlar. Oran erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Yukarıdaki iki çalışmanın sonuçları arasındaki farkın yanında bizim sonuçlarımızın da farklı olması, her kliniğin kendi normal değerlerini oluşturma zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Yaş ve cinsiyete ilaveten, Sİ/S oranını etkileyen birçok faktör bildirilmiştir. Bunlar; görüntüleme esnasında hastanın pozisyonu, sayım alınacak alanın seçimi, sakrumdaki ilgi alanının büyüklüğü, ve enjeksiyonu ile çekim süresi arasındaki zamandır (70,73,74). Bunlar içinde serbest ilgi alanı seçimindeki farklar önemli gözükmemektedir. Çünkü referans alanındaki tutulum değişikliği oranı etkilememektedir (70). Araştırmacılardan bir kısmı, Sİ/S oranını hesaplamak için yatay profil yöntemini seçmişlerdir (77).

Brusella sakroiliitinde KKS'nin teşhis değerini saptamak için El-Desouki ve ark (78) yaptığı çalışmada, sakroiliak indeksi hesaplamak için referans alan olarak sakrum ve alt lumbal vertebra kullanılarak, iki alandan elde edilen değerler arasında farklar saptanmıştır. Sakroiliak lumbal oran kullanıldığında duyarlılık daha yüksek bulunmuştur. Burada hatırlanması gereken önemli nokta şudur: En sık sakroiliit yapan hastalık grubu olan SpA'lerde lumbal vertebra da etkilenmektedir. Bu nedenle bu hastalık grubunda,

sakroiliak-lumbal oranın kullanılması sakıncalı olacaktır. AS'te sakrum etkilenebileceğinden, sonuçları iyileştirmek için, SİE aktivitesini başka bir kemik alanı ile karşılaştırmak önerilmiştir (79). Bununla birlikte, çalışmalarda en yaygın kullanılan Sİ/S oranıdır. Enjeksiyon ile görüntüleme arasındaki zamanın etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; en uygun zamanın 3,5 saat olduğu bildirilmiştir (80).

PKKS'nin duyarlılığını %24, özgüllüğünü %90 olarak saptadık. Blum ve ark (63) aktif sakroiliitin teşhisinde KR, KKS ve kontrastlı MR'nin değerlendirdikleri prospektif çalışmada; MR, KKS ve KR'nin duyarlılıklarını %95, %65 ve %56; özgüllüklerini %100, %93 ve %52 olarak bildirmişlerdir. Duyarlılık ve özgüllük, laboratuvar bulguları olsun veya olmasın, İBA'nın klinik semptomlarına dayanan bir referans kullanılarak belirlenmiştir. KKS'inde Sİ/S oranı SİE'in alt kısmı sakrum ile karşılaştırılarak saptanmış, diğer bir çalışmada KKS'nin duyarlılığı %25, özgüllüğü %95 bulunmuştur (7). Üçüncü bir çalışmada duyarlılık %25 ve özgüllük %80 bildirilmiştir (72).

SİE'in sadece alt yarısı sinovyal membran ile döşeli olduğundan , kantitasyon için SİE tamamının kullanılması duyarlılıkta azalmaya sebep olabilir. Bu nedenle sakroiliit teşhisinde eklem alt parçasından elde edilen sayımlardan oran hesaplanması tavsiye edilmektedir (3,77,81,82). Eklem alt kısmından sayımlar alarak bulduğumuz Sİ/S oranını kullandığımızda, eklem tamamını kullanarak normal bulduğumuz 11 eklemde pozitif sonuç tespit ettik. Ayrıca duyarlılık (%24'e karşılık %33) ve özgüllükte (%90'a karşılık %95) artışlar gözledik. Bu yöntem kullanılarak hem sadece inflamasyona ait değişiklik saptanır, hem de SİE'lerin diğer kısımlarını etkileyen değişiklikler dışlanmış olur.

Kemik SPECT, bel ağrılı hastaların değerlendirilmesinde iyileşmeler sağlamıştır (7,55,83). Bununla birlikte raporların çoğunda gold standart kabul edilecek bir test yoktur ve referans olarak klinik bulgular kullanılmıştır. Bu nedenlerle SPECT'in teşhisteki değerini belirlemek tam olarak mümkün olmamıştır. Yıldız ve ark (72), sakroiliit teşhisinde, kemik SPECT'ni hem duyarlı hem de özgül bulmuşlar. Hanly ve ark. klinik bulguları esas alarak yaptıkları iki çalışmada, SPECT'ni hem duyarlı hem de özgül bir yöntem olarak saptamışlardır. Birinci çalışmada, SPECT'in duyarlılığını %85 ve özgüllüğünü %90 olarak saptamışlardır (7). MR ile karşılaştırmalı yaptıkları ikinci çalışmada SPECT'nin %77 duyarlılığa ve %95 özgüllüğe sahip olduğunu gözlemişler, hatta SPECT'in özgüllüğü MR'den daha yüksek gözükümüştür (55). Bu çalışmada SPECT'in kalitatif değerlendirilmesinde, eklem dorsal, postairiküler parçası olan iliak tüberosit ile eklem sinovyal parçası olan

inferior, ventral parçası karşılaştırılmış. Bu değerlendirmede, değişik sebeplerle veya senil olarak meydana gelen dejenerasyonlar sakınca doğurabilir. Jacobson ve ark (84) yaptıkları çalışmada, AS'in vertebral kolon tutulumunu göstermede SPECT'in çok başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuçlarımız, literatürlerde bildirildiği gibi, SPECT'in duyarlılığı ve özgüllüğü artırdığını göstermiştir. SPECT'ni görsel değerlendirdiğimizde duyarlılığı %61, özgüllüğü %90; semikantitatif değerlendirdiğimizde ise %93 ve %100 bulduk. Kantitatif incelemede hiçbir hastada yalancı pozitif sonuç gözlenmemesi dikkat çekiciydi. Bunun nedeni duyarlılık ve özgüllük değerlendirmesi için referans aldığımız klinik bulguların duyarlılığının az olması olabilir. Ayrıca hasta ve kontrol sayımızın az olması nedeniyle kontrol grubunu yaş ve cinsiyet alt gruplarına ayıramadık. SPECT kantitasyonu, özellikle bilateral hastalığı olanlarda, görsel değerlendirmenin eksikliğini ortadan kaldırabilir.

Aktif hastalığı tespit etmek için, işaretli lökosit ve poliklonal immünglobülin (Tc 99m-HIG) sintigrafileri kullanılmıştır (85,86)

Tc 99m-HIG sintigrafisi, inflamatuvar eklem hastalığının tespitinde, objektif bir test olarak ileri sürülmüştür. Ancak tutulumu büyük ölçüde spesifik değildir ve genel olarak ödemli alanlarda biriktiği gözlenmiştir (87,88). Leslie ve ark (89), AS ile kontrol olguları arasında, Tc 99m-HIG tutulumunda bir fark bulamamışlar, Tc 99m-HIG ile yapılan sintigrafinin, sakroiliit teşhisinde faydalı olmayacağını söylemişlerdir. Yıldız ve ark (72), Tc 99m-nanocolloid sintigrafisini (Tc 99m-NS) değerlendirdikleri çalışmada; sakroiliit teşhisinde Tc 99m-NS'nin duyarlılığını ve özgüllüğünü düşük bulmuşlardır. Bozkurt ve ark (90), aktif sakroiliit teşhisinde kemik ve kemik iliği sintigrafisini birlikte kullanmışlar. Kemik iliği sintigrafisinin kemik sintigrafisine anlamlı bir üstünlüğü olmadığını bulmuşlardır. İki farklı kemik sintigrafisi ajanının (Tc 99m-MDP ve Tc 99m-pyrophosphate) KKS'ne etkisinin araştırıldığı çalışmada; iki ajan ile elde edilen Sİ/S oranları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (91).

SONUÇLAR

Kemik sintigrafisi, sakroiliit teşhisinde, doğru seçilmiş hasta grubunda ve uygun yöntemler kullanıldığında oldukça faydalıdır. Kesin tanıya yeterli olmamakla beraber klinik, laboratuvar bulguları ve diğer görüntüleme yöntemlerinin yer aldığı algorithmada değerli bir yer teşkil eder.

Kantitasyona etki eden faktörleri en aza indirmek için en uygun yöntem seçilmelidir. Ayrıca her kliniğin kendi kontrol değerlerini elde etmesi; kontrol grubu oluştururken yaş ve cinsiyetin etkilerinin göz önüne alması gerekmektedir.

Planar görüntülemenin SPECT ile birlikte kullanılması duyarlılığı ve özgüllüğü artırmaktadır. Özellikle bilateral hastalığı olanlarda, SPECT'nin kantitatif değerlendirilmesi görsel değerlendirmenin eksikliğini ortadan kaldırabilir.

Çalışmamızda SPECT kantitasyonu için hasta ve kontrol sayımızın az idi. Bu nedenle kontrol grubunu yaş ve cinsiyet alt gruplarına ayıramadık. Kantitatif SPECT'nin güvenilirliğini artırmak için daha geniş hasta ve kontrol grubunda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

ÖZET

Sakroiliitli hastaların tanısında sintigrafinin değeri hakkındaki çalışmalarının sonuçları tartışmalıdır. Çalışmamızda, sintigrafinin rolünü değerlendirdik ve kullanılan yöntemleri karşılaştırdık.

Klinik olarak sakroiliit şüphesi olan 37 hastayı (25 erkek, 12 kadın; yaş 18-53) sintigrafik ve radyografik olarak inceledik. Kontrol grubu olarak yaşları 18-60 (ortalama 40.6 ± 13.08 yıl) arasında değişen 81 (42 erkek, 39 kadın) olgu alındı. Kantitatif inceleme sağ ve sol sakroiliak eklemlerin (SİE) tamamından, 1/3 alt kısmından ve sakrum üzerine ilgi alanları çizilerek yapıldı ve Sİ/S, 1/3 Sİ/S oranları hesaplandı. Single photon emission computed tomography (SPECT) görsel ve kantitatif olarak incelendi. Anormal değer kontrol değerleri ortalamasından + 2SD'dan yüksek tutulum olarak tarif edildi. Kemik sintigrafisi, 740 MBq Tc-99m MDP i.v verildikten 3 saat sonra posterior pelvisten görüntüler alınarak yapıldı. SPECT, 64x64 matriks ile 360 derecelik açıda, 20 saniyelik, 64 görüntü alınarak yapıldı.

Planar kantitatif kemik sintigrafisi (PKKS), 1/3 Sİ/S, görsel SPECT ve kantitatif SPECT için duyarlılık değerleri sırasıyla, %24, %33, %61 ve %63; özgüllük değerleri, %90, %95, %90 ve %100 olarak bulunmuştur.

Sakroiliit teşhisinde SPECT planar görüntülemeye göre daha fazla duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. SPECT'in kantitasyon sonuçları görsel değerlendirmeden daha iyi sonuçlar vermektedir. Planar incelemede eklem 1/3 alt kısmını dikkate almak daha faydalıdır.

THE ROLE OF THE QUANTITATIVE BONE SCINTIGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF THE SACROILIITIS AND CONTRIBUTION OF THE SPECT

SUMMARY

The role of scintigraphy in the evaluation of patients with sacroiliitis is controversial. We aimed to evaluate the role of the bone scintigraphy in patients with sacroiliitis and compared the different methods.

Thirty-seven patients with clinically sacroiliitis (12 female, 25 male; aged 18-53) underwent scintigraphic and radiographic examinations. Eighty-one subjects were also included as a control (42 male, 39 female; aged 18-60) for quantitative analysis of the bone scan. The quantitative analysis was done by using regions of interest drawn over through the right and left sacroiliac joint (SIJ), 1/3 inferior portion of SIJ and sacrum. SI/S and 1/3 SI/S ratios were calculated. Single photon emission computed tomography (SPECT) were examined visual and quantitatively. Abnormal value was defined as an uptake higher than the mean+2SD of the control values. Bone scintigraphy was performed posterior image of the pelvis 3 hours later after administration of 750 MBq 99 m Tc-MDP. SPECT was performed with 64 frames, 30 s/frame over 360° on a matrix of 64x64.

Sensitivity values were %24, %33, %61, %63 and specificity values %90, %95, %90 and %100 quantitative bone scanning (QBS), 1/3 SI/S, visual SPECT and quantitative SPECT, respectively.

Our results showed that SPECT was more sensitive than planar imaging for diagnosis of the sacroiliitis. Quantitative analysis of SPECT were improved the results. QBS, using by 1/3 inferior portion of SIJ is more useful for diagnosis of sacroiliitis.

KAYNAKLAR

1. Bollow M, Braun J, Hamm B, Eggens U, Schilling A, Konig H et al: Early sacroiliitis in patients with spondyloarthropathy. Evaluation with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging. Radiology 1995;194(2):529-536
2. Braun J, Bollow M, Eggens U, Konig H, Distler A, Sieper J: Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in the detection of early and advanced sacroiliitis in spondyloarthropathy patients. Arthritis Rheum 1994;37(7):1039-1045
3. Kacar G, Kacar C, Karayalcin B, Güngör F, Tuncer T, Erkilic : Quantitative sacroiliac joint scintigraphy in normal subjects and patients with sacroiliitis. Ann Nucl Med 1998;12(3):169-173
4. Arslan H, Sakarya ME, Adak B, Ünal O, Sayarlioglu M: Duplex and color Doppler sonographic findings in active sacroiliitis. Am J Roentgenol 1999;173(3):677-680
5. Verlooy H, Mortelmans L, Vleugels S, De Roo M: Quantitative scintigraphy of sacroiliac joints. Clin Imaging 1992;16(4):230-233
6. Braun J, Sieper J, Bollow M: Imaging of sacroiliitis. Clin Rheumatol 2000;19(1):51-57
7. Hanly JG, Barnes DC, Mitchell MJ, Macmillan L, Docherty P: Single photon emission computed tomography in diagnosis of inflammatory spondyloarthropathies. J Rheumatol 1993;20:2062-2068
8. Gran JT, Husby G: The epidemiology of ankylosing spondylitis. Semin Arthritis Rheum 1993;22:319-334

9. Dougados M, van der Linden S, Juhlin R, et al: The European Spondyloarthropathy Group preliminary criteria for the classification of spondyloarthropathy. *Arthritis Rheum* 1991;34:1218-1227
10. Kabasakal Y: Spondiloartritler. GümüŖdiŖ G, DoĖanavŖargil E (Editörler). *Klinik Romatoloji'de*. İstanbul: GüneŖ Kitabevi, 1999:301-303
11. Braun J, Sieper J: The sacroiliac joint in spondyloarthropathies. *Curr Opin Rheumatol* 1996;7:275-283
12. Guglielmi G, De Serio A, Leone A: imagin of sacroiliac joints. *Rays* 2000;25(1):63-74
13. Braun J, Bollow M, Sieper J: Radiology and pathology of spondyloarthropathies. *Rheum Dis Clin N Am* 1998;24:697-735
14. Battistone M, Manaster BJ, Reda DJ, et al: Patterns of sacroiliitis among the spondyloarthropathies: Analysis of data from a large multicenter cohort [abstract]. *Arthritis Rheum* 1997;40(suppl):65-74
15. Calin A: Radiology and spondylarthritis. *Baillieres Clin Rheumatol* 1996;10:455-476
16. Garcia J: Imaging of arthropathies and disorders of connective tissue. *Curr Opin Radiol* 1991;3:737-745
17. Gravalles EM, Kantrowitz FG: Arthritic manifestations of inflammatory bowel disease. *Am J Gastroenterol* 1988;83:703-709
18. Leirisalo Repo M, Suoranta H: Ten-year follow-up study of patients with Yersinia arthritis. *Arthritis Rheum* 1988;31:533-537
19. Leirisalo Repo M, Skylv G, Kousa M: Follow-up study of Reiter's disease and reactive arthritis: Factors influencing the natural course and the prognosis. *Clin Rheumatol* 1987;6(suppl 2):73-82
20. Burgos Vargas R, Vazquez Mellado J: The early clinical recognition of juvenile-onset ankylosing spondylitis and its differentiation from juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1995;38:835-844
21. Olivieri I, Padula A, Pierro A: Late onset undifferentiated seronegative spondylarthropathy. *J Rheumatol* 1995;22:899-903
22. Bowen V, Cassidy JD: Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth decade. *Spine* 1981;6:620-628
23. Burgos-Vargas R, Pacheco-Tena C, Vazquez-Mellado J: Juvenile-onset spondyloarthropathies. *Rheum Dis Clin North Am* 1997;23:569-598
24. Joos R, Veys EM, Mielants H, et al: Clinical manifestations in HLA-B27-positive patients. *Clin Exp Rheumatol* 1987;5(suppl 1):41-47

25. Van der Linden S, Valkenburg H, Cats A: Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum* 1984;27:361-368
26. Amor B, Santos RS, Nahal R, et al: Predictive factors for the long-term outcome of spondyloarthropathies. *J Rheumatol* 1994;21:1883-1887
27. Forrester DM: Imaging of sacroiliac joints. *Radiol Clin North Am* 1990;28:1055-1072
28. Calin A: The natural history and prognosis of ankylosing spondylitis. *J Rheumatol* 1988;15:1054-1055
29. Mielants H, Veys EM, Cuvelier C, et al: The evolution of spondylarthropathies in relation to gut histology: II. Histological aspects. *J Rheumatol* 1995;22:2273-2278
30. Sieper J, Braun J: Pathogenesis of spondylarthropathies. *Arthritis Rheum* 1995;38:1547-1554
31. Calin A: Seronegative spondyloarthritis. *Med Clin North Am* 1986;70:2-8
32. Rajapakse CN: Bacterial infections: Osteoarticular brucellosis. *Baillieres Clin Rheumatol* 1995;9:161-177
33. Carlson SA, Jones JS: Pyogenic sacroiliitis. *Am J Emerg Med* 1994;12:639-641
34. Hodgson BF: Pyogenic sacroiliac joint infection. *J Bone Joint Surg* 1989;246:146-149
35. Zimmermann B, Mikolich DJ, Lally EV: Septic sacroiliitis. *Semin Arthritis Rheum* 1996;26:592-604
36. Kremer P, Gallinet E, Benmansour A: Sarcoidosis and spondylarthropathy. Three case reports. *Rev Rhum Engl Ed* 1996;63:405-411
37. Conaghan PG, Brooks PM: Rheumatic manifestations of malignancy. *Curr Opin Rheumatol* 1994;6:105-110
38. Mody GM, Cassim B: Rheumatologic manifestations of malignancy. *Curr Opin Rheumatol* 1997;9:75-79
39. Van den Hoogen HM, Koes BW, van Eijk JT, et al: On the accuracy of history, physical examination, and erythrocyte sedimentation rate in diagnosing low back pain in general practice: A criteria-based review of the literature. *Spine* 2000;318-327
40. Braun J, Bollow M, Remlinger G, et al: Prevalence of spondylarthropathies in HLA-B27-positive and -negative blood donors. *Arthritis Rheum* 1998;41:58-67
41. Forrester DM: Imaging of the sacroiliac joints. *Radiol Clin North Am* 1990;28:1055-1072
42. Ramos Remus C, Russell AS: New clinical and radiographic features of ankylosing spondylitis. *Curr Opin Rheumatol* 1992;4:463-469

43. Blackburn WD Jr, Alarcon GS, Ball GV: Evaluation of patient with back pain of suspected inflammatory pattern nature. *Am J Med* 1988;85:766-770
44. Robbins SE, Morse MH: Is the acquisition of a separate view of the sacroiliac joints in the prone position justified in a patients with back pain? *Clin Radiol* 1996;51:637-638
45. Battistone M, Manaster BJ, Reda DJ, Clegg DO: Radiographic diagnosis of sacroiliitis-are sacroiliac views really better? *J Rheumatol* 1998;25(2):395-401
46. Yu W, Feng F, Dion E, Yang H: Comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in the detection of sacroiliitis accompanying ankylosing spondylitis. *Skeletal Radiol* 1998;27:311-320
47. Fafila CP, Prassopoulos PK, Daskalogiannaki ME: Variation in the apperance of normal sacroiliac joint on pelvic CT. *Clin Radiol* 1998;53:742-746
48. Prassopoulos PK, Fafila CP, Voloudaki AE: Sacroiliac joints: anatomical variants on CT. *J Comput Assist Tomogr* 1999;23:323-327
49. Scott WW, Fishmann EK, Kuhlman JE et al. Computed tomography avaluation of the sacroiliac joint in Crohn Disease. *Skeletal Radiol* 1990;19:207-210
50. Wittram C, Whitehouse GH, Williams JW, Bucknall RC: A comparison of RM and CT in suspected sacroiliitis. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:68-72
51. Vogler JB, Brown WH, Helms CA, et al: The normal sacroiliac joint: a CT study of asytmomatic patients. *Radiology* 1984;151:433-437
52. Ahlström H, Feltelius N, Nyman R, Hallgren R: Magnetic resonance imaging of sacriiac joint inflammation. *Arthritis Rheum* 1990;33:1763-1769
53. Murphey MD, Wetzel LH, Bramle JM, et al: Sacroiliitis: MR imaging findings. *Radiology* 1991;180:239-244
54. Docherty P, Mitchell MJ, Barnes DJ, MacMillan L et al: Magnetic resonance imaging in detection of sacroiliitis. *J Rheumatol* 1192;19:393-401
55. Hanly JG, Mitchel MJ, Barnes DC, MacMillan L: Earl recognition of sacroiliitis by magnetic resonance imaging and single photon emission computed tomography. *J Rheumatol* 1994;21:2088-2095
56. Braun J, Bollow M, Eggens U, et al: Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in detection of early and advanced sacroiliitis in spondyloarthropathy patient. *Arthritis Rheum* 1994;37:1039-1045
57. Bollow M, Braun J, Hamm B, et al: Early sacroiliitis in patient with spondyloarthropathy: avaluation with dynamic gadalonium enhanced MR imaging. *Radiology* 1995;194:529-536

70. Davis MC, Turner DA, Charters JR, Golden HE, Ali A, Fordham W: Quantitative sacroiliac scintigraphy. The effect of method of selection of region of interest. Clin Nucl Med 1984 Jun;9(6):334-340
71. Miron SD, Khan MA, Wiesen EJ, Kushner I, Bellon EM: The value of quantitative sacroiliac scintigraphy in detection of sacroiliitis. Clin Rheumatol 1983 Dec;2(4):407-414
72. Yildiz A, Gungor F, Tuncer T, Karayalcin B: The evaluation of sacroiliitis using ^{99m}Tc-nanocolloid and ^{99m}Tc-MDP scintigraphy. Nucl Med Commun 2001;22(7):785-794
73. Vyas K, Eklem M, Seto H et al: Quantitative scintigraphy of sacroiliac joints: effect of age, gender and laterality. Am J Roentgenol 1981;136:589-592
74. Dodig D, Popovic S, Domljan Z. Influence of age on quantitative sacroiliac joint imaging. Eur J Nucl Med 1984;9:177-179
75. Ayres J, Hilson AJ, Maisey MN, Laurent R: An improved method for sacroiliac joint imaging: a study of normal subjects, patient with sacroiliitis and patient with low back pain. Clin Radiology 1981;32:441-445
76. Pitkanen M, Lahtinen T, Mutru O, Lansimies E: Quantitative sacroiliac scintigraphy: Methodological aspects. Scand J Rheumatol 1982;11:199-202
77. Lin WY, Wang SJ: Influence of age and gender on quantitative sacroiliac joint scintigraphy. J Nucl Med 1998 Jul;39(7):1269-1272
78. El-Desouki MI, Benjamin RS. Diagnostic value of quantitative sacroiliac joint scintigraphy in brucellosis Clin Nucl Med 1999 Oct;24(10):756-758
79. Ryan PJ, Fogelman I: The bone scan: where are we now? Seminars in Nuclear Medicine 1995;2:76-91
80. Dodig D, Domljan Z Popovic S, Simonovic I: Effect of imaging time on the values of the sacroiliac index. Eur J Nucl Med 1988;14:504-506
81. Prakash S, Gopinath PG, Bhargava S, Mehra NK, Malaviya AN: evaluation of quantitative sacroiliac scintigraphy for the early detection of sacroiliitis. Eur J Nucl Med 1983;3:531-534
82. Lanto T: The scintigraphy of sacroiliac joints. A comparison of ^{99m}Tc-DDP and ^{99m}Tc-MDP. Eur J Nucl Med 1990;16:677-681
83. Littenberg B, Siegel A, Tosteson ANA, Mead T: Clinical efficacy of SPECT bone imaging for low back pain. J Nucl Med 1995; 36: 1707-1713

84. Uno K Matsui N, Nohira K, et al: Indium-111 leucocyte imaging in patients with rheumatoid arthritis. J Nucl Med 1986;27:339-344
85. Jacobson H, Larsson A Vesterköld L, Lindvall N: The application single photon emission computed tomography to diagnosis of ankylosing spondylitis of the spine. British Journal of Radiology 1984;57:133-140
86. Al Janabi MA, Jones AKP, Solanki K, et al: 99m Tc leucocyte imaging in active rheumatoid arthritis. Nuc Med Commun 1991;12:1013-1024
87. Van der Lubbe PAHM, Arnt JV, Calame W, Ferreria TC: Measurement of synovial inflammation in rheumatoid arthritis with technethium-99m labelled human polyclonal immunoglobulin G. Eur J Nucl Med 1991;18:119-123
88. Berna I, Torres G, Diez C, Estorch M, Martinez-Duncher D, Carrio I: Technethium-99m human polyclonal immunoglobulin G studies and conventional bone scan to detect active joint inflammation in chronic rheumatoid arthritis. Eur J Nucl Med 1992;19:173-176
89. Leslie WD, Thomson GT, Dupont JO, Mc Donald D: Technethium 99m-IgG polyclonal human immunoglobulin scintigraphy in evaluation of sacroiliitis. E J Nucl Med 1996;23:1416-1419
90. Bozkurt MF, Uğur Ö, Ertenli I, Caner B: Combined use of bone and bone marrow scintigraphies for the diagnosis of active sacroiliitis: A new approach. Ann of Nucl Med 2001;15:117-121
91. Lin WY, Wang SJ: The influence of two bone agents on quantitative sacroiliac joint scintigraphy. Nucl Med Commun 1996;17:1035-1038



T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURUL KARARLARI

Oturum Sayısı: 03

25.06.2
Karar Tarihi:

10-Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu 25.06.2 tarihinde "Sakroiliit Teşhisinde Kantitatif Kemik Sintigrafisinin R ve Spect'in Katkısı" adlı çalışmayı incelemek üzere toplandı. Üyeler Yrd.Doç.Dr.Şemsi ALTANER katılmadı, Prof.Dr.Şendoğan GÜLEN ve Uzm.E İmran OĞUZ izinli olması nedeniyle katılmadı, diğer üyelerin katılım la çalışmanın incelenmesine geçildi.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın, Fakültemiz Nükleer Anabilim Dalında yapılacağı ve sorumlusunun Doç.Dr.Ali SARIKAYA oldu araştırma protokolünün amaç, yaklaşım, gereç, yöntemler ile gönü bilgilendirme metni dikkate alınarak incelenmesi sonucunda; Helsi Deklerasyonu Kararlarına, Hasta Hakları Yönetmeliğine ve etik kurall uygun olarak hazırlandığına ve yapılabileceğine mevcudun oybirliği karar verildi.

Prof.Dr.Şendoğan GÜLEN
BAŞKAN
(Biyokimya Uzmanı)
İZİNLI

Prof.Dr.Aydın ALTAN
Klinisyen Üye
Genel Cerrahi Uzmanı

Prof.Dr.Muhsin KOTEN
Klinisyen Üye
KBB Uzmanı

Doç.Dr.Ahmet ULUGÖ
Farmakolog Üye

Yrd.Doç.Dr.Şemsi ALTANER
Patolog Üye
KATILMADI

Yrd.Doç.Dr.Çengiz TUĞLU
Klinisyen Üye
Psikiyatri Uzmanı

Uzm.Ecz.İmran OĞU
Eczacı Üye
İZİNLI

Yrd.Doç.Dr.Gülay ALTUN
Çalışma ile ilgili Uzman
Nükleer Tıp Uzmanı