



14 / Özel Sayı 1 / 2011 (45-50)
14 / Suppl 1 / 2011 (45-50)

Belma Füsün KÖSEOĞLU
Öznur AYHAN ÖKEN
Nebahat SEZER

İletişim (Correspondence)

Belma Füsün KÖSEOĞLU
SB.Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve
Araştırma Hastanesi 4. FTR Kliniği, ANKARA
Tlf: 0 312 310 32 30 / 449
Faks: 0 312 311 80 54
e-posta: tkoseoglu@yahoo.com

DERLEME

OSTEOARTRİT TANI VE AYIRICI TANISINDA GÖRÜNTÜLEMENİN YERİ VE ÖNEMİ

ÖZ

Osteoartrit (OA), en yaygın görülen romatizmal hastalıklardan biridir. Gelişen görüntüleme teknikleri OA tanısı, ayırıcı tanısı ve izlemi için daha fazla seçenekler sağlamaktadır. Tarihsel olarak direkt radyografi OA deki yapısal değişiklikleri ölçmede ilk araştırma aracı olmuş ve konvansiyonel radyografik tanı literatürde altın standart olarak yerini almıştır. Ultrason, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, sintigrafi gibi diğer görüntüleme yöntemleri de OA de eklem yapısı veya fizyolojisi/fonksiyonları hakkında bilgi sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Osteoartrit; Tanı; Görüntüleme, Tanısal

REVIEW ARTICLE

THE ROLE AND IMPORTANCE OF IMAGING IN DIAGNOSIS AND DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF OSTEOARTHRITIS

ABSTRACT

Osteoarthritis is one of the most common rheumatic diseases. Developing imaging techniques is providing more options for diagnosis, differential diagnosis and monitoring of OA. Historically plain radiography has been the primary investigative tool to measure structural change in OA, and conventional radiographic diagnosis has been take one's place as gold standart in literature. The other imaging modalities, such as ultrasound, computed tomography, magnetic resonance imaging, scintigraphy also provide joint structural or physiological/ functional information in OA.

Key Words: Osteoarthritis; Diagnosis; Imaging, Diagnostic



OA en yaygın görülen romatizmal hastalıklardan birisidir. Amerika da yaklaşık olarak 21 milyon kişiyi etkilediği ifade edilmektedir. Semptomatik diz OA'sı 30 yaş ve üzeri yetişkinlerin %6'sında görülürken, 60 yaş ve üzeri popülasyonun %13'ünü etkilemektedir.

OA kartilajdan başlayan bir hastalık olmasına rağmen yalnızca kartilaj harabiyetine sebep olmamaktadır. Eklemi oluşturan kemik ve menisküs, ligament, kapsül, sinoviya, kas, bursa gibi yumuşak dokuları da etkileyerek, eklemi tüm organ olarak tutan bir hastalıktır.

Osteoartritte, konvansiyonel radyografik tanı altın standardı oluşturmaktadır. Osteoartrit tanı ve izleminde kullanılabilen diğer görüntüleme yöntemleri ise ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, kemik sintigrafisi ve termografi gibi yöntemlerdir.

Tanıda kullanılan görüntüleme yöntemleri aşağıda sunulmuştur (1-3):

Konvansiyonel Radyografi (KR)

Konvansiyonel radyografi OA de görüntüleme amacıyla kullanıldığında aşağıdaki karakteristik radyolojik bulgular elde edilebilmektedir;

- Eklem aralığı kaybı
- Subkondral skleroz
- Kist formasyonu
- Osteofitler
- Komplikasyon olarak ise eklem boşluğunda yabancı cisimler ve eklemde kötü dizilim görüntülenebilmektedir.

Konvansiyonel radyografi yaygın, basit ve ucuz bir OA görüntüleme yöntemidir. KR OA tanısı koyma ve hastalığın ilerlemesini takip etmede kullanılır. OA tanısında kullanımı ödeme kurumları ve kural koyucu otorite tarafından da onaylanmış olan bir OA görüntüleme yöntemidir.

KR kemiğe ait değişiklikleri direkt olarak görüntüleyebilirken, radyolusen oldukları için görüntülenemeyen kartilaj ve yumuşak dokuları, meniskus bütünlüğü gibi kemik dışı dokuları, eklem aralığı genişliğini ölçerek indirekt olarak değerlendirebilmektedir.

KR ile OA ilerlemesinin değerlendirilmesinde, semikantitatif skrolama sistemlerinden biri olan Kellgren-Lawrence kullanılabilir. Osteofitler OA'ya özel olup eklem aralığı daralmasından daha erken bir evrede değişikliklerinden radyografik olarak OA tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Kellgren-Lawrence skrolama sisteminde hastalığın sınıflamasında başlıca osteofitlere dayanılmaktadır.

Bir başka semikantitatif skrolama sistemi olan Osteoarthritis Research Society International (OARSI) sınıflaması

Kellgren-Lawrence ile karşılaştırıldığında tibiofemoral eklem aralığının daralmasını ve dizin her bir kompartmanındaki osteofitleri ayrı ayrı derecelendirebilmesi sayesinde daha hassas bir takip sağlayabilmektedir.

Geleneksel olarak diz OA'sındaki ilerleme medial femoral kondil ile medial tibial plato arasındaki eklem aralığı değişimleri ölçülerek değerlendirilmektedir. Bu nedenle tekrarlanabilir bir radyografik görüntülemenin kesin kurallarına titizlikle uyulması gerekmektedir. Semifleksiyonda AP görüntüleme, Lyon Schuss görüntüleme gibi floroskopik yardımcı protokoller ve Semifleksiyonda Metatarsofalanjiyal görüntüleme, Fikse Fleksiyon görüntüleme yöntemi gibi floroskopik olmayan görüntüleme yöntemleri OA tanı ve takibinde kabul edilen standart radyografik protokollerdir.

Yaygın olarak bilinenin aksine tam ekstansiyonda ağırlık bindirilerek çekilen diz graflerinde tibial plato tilt yapmakta ve X-ışını ile paralellik bozulmaktadır. Bu durum eklem aralığının ölçümü için tibial plato zeminini belirsizleştirir ve medial femoral kondil ile medial tibial plato arasındaki eklem aralığı değişimlerini ölçerek yapılan işlemlerin güvenilirliğini azaltır.

Vücut ağırlığındaki değişimler, ağrı, diz ile film kaseti arasındaki mesafe de eklem aralığı değerlendirmesini etkileyen ve yapılan işlemlerin güvenilirliğini azaltan faktörlerdir.

OA'da klinik seyir yavaştır. Radyografik yapısal değişiklikler ile ağrı ve fonksiyonlar gibi klinik bulgular arasındaki ilişki kuvvetli ve uyumlu değildir.

KR de optimal pozisyonlama ve görüntüleme protokollü üzerinde de halen bir fikir birliği yoktur.

OA'da hastalık modifiye edici ilaçlarla yapılan klinik çalışmaların sonlanma noktası olarak eklem aralığının KR ile ölçümü FDA ve EMEA tarafından tavsiye edilmekle birlikte, KR özellikle OA'nın başlangıç döneminde minimal kartilaj tutulumunu görüntülemeye çok düşük sensitiviteye sahiptir.

Ultrasonografi (USG)

Osteoartrit de görüntüleme yöntemi olarak USG kullanma endikasyonları şunlardır (4);

- 1- Eklem efüzyonunun tespiti
- 2- Sinovial kalınlaşma ve hipertrofinin tespiti
- 3- Aktif ve inaktif sinovit ayrımının yapılması
- 4- Kartilaj lezyonlarının değerlendirilmesi
- 5- Osteofitlerin değerlendirilmesi
- 6- Eroziv el OA'sında erozyonların tespiti
- 7- El OA'sında mukus kistlerinin değerlendirilmesi
- 8- OA'da periartiküler yumuşak doku anormalliklerinin değerlendirilmesi



9- OA'da USG'nin rehberliğinde girişimlerin yapılması

10- Erken dönemden geç döneme kadar hastalığın ilerlemesinin gösterilmesi

11- Lokal ve sistemik tedavilere cevapların izlenmesi

EULAR çalışma grubu tarafından yapılan bir çalışmada; USG'nin el OA'sında osteofitleri ve eklem aralığı daralmasını tespit etmede konvansiyonel radyografiye nazaran daha sensitif olduğu gösterilmiştir (5). OA'da efüzyonu tespit etmede USG'nin klinik muayeneye üstün olduğu gösterilmiştir (6). USG metodu MRG, x-ray ve artroskopik tekniklere göre daha sensitif bulunmuştur (7). Yapılan başka bir çalışmada, koroner arter hastalıklarının tanısında damar duvarını incelemek için kullanılan 1 mm. çapındaki bir katarer USG ile intraartiküler kantitatif USG yapılarak kartilaj kalınlığı kartilaj lezyonu ve kartilaj debrislerinin açık bir şekilde saptanabileceği gösterilmiştir (8).

Üç boyutlu USG sistemlerinin geliştirilmesi, USG/BT veya USG/MRG füzyon görüntülemeleri, üç boyutlu USG sistemlerinde volum eko ve Doppler kullanımı ile probun tek bir yerleşimiyle görüntülerin otomatik olarak elde edilmesi USG'nin OA erken tanısında kullanılmasında ümit verici gelişmelerdir.

Ancak halihazırda USG ile yapılan görüntülemelerde; OA'daki değişiklikleri ve yapısal hasarı tanımlama, tespit etme ve derecelendirme için standart skorlama sistemlerinin olmayışı, görüntülerin seçiminin ve yorumlanmasının kişiye bağlı olması, USG'nin OA patolojisini değerlendirmedeki geçerliliğinin ve güvenilirliğinin tespiti için halen çalışmalara ihtiyaç duyuluyor olması USG'nin OA tanısında erken dönemlerden itibaren kullanımını kısıtlamaktadır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü OA'da görüntüleme teknikleri üzerindeki konsensus raporunda: Eklem kartilajının OA şiddeti ve ilerlemesini değerlendirmede en önemli MRG inceleme ögesi olduğu, ancak OA'nın tüm eklem yapılarını tutan bir organ hastalığı olması nedeniyle, kemik iliği lezyonları, sinovit, subkondral kistler, osteofitler, subartiküler kemik harabiyeti, menisküs bütünlüğü, çapraz ve yan bağlar, efüzyon, intraartiküler yabancı cisimler, periartiküler kist ve bursitler gibi eklem fonksiyonel bütünlüğü ile ilgili veya OA patofizyolojisinde potansiyel olarak tutulan tüm dokuların da görüntülenmesinin önemli olduğu ifade edilmiştir (9).

MRG ile OA'lı dokularda çeşitli analizler yapılabilir (10):

A) Semi kantitatif ölçümler

MRG'nin farklı eklem yapılarının (tüm organ inceleme) değerlendirilmesinde yeterli güvenilirlik, spesifite, sensitivite ve lezyonun ilerlemesini yakalama kapasitesine sahip

olduğu gösterilmiştir. OA'da kullanılan MRG semikantitatif skorlama sistemlerinin 1-2 yıl süre boyunca lezyonda meydana gelen ilerlemeyi tespit etmede de hassas olduğu gösterilmiştir (10-12).

MRG ile elde edilen görüntüleri analiz etmede birçok semikantitatif skorlama yöntemleri olmasına rağmen günümüzde üç çeşit skorlama metodu yaygın olarak kabul edilmiştir (11,12):

- 1) Whole Organ MRI Score (WORMS)
- 2) The Knee Osteoarthritis Scoring System (KOSS)
- 3) Boston-leeds Osteoarthritis Knee Score (BLOKS) dir.

Bu skorlama metodlarında eklem bütünü yapıları çeşitli alt bölgelere ayrılarak OA sonucu meydana gelen değişiklikler çeşitli puanlar üzerinden değerlendirilirler. Böylece zamanla meydana gelen değişikliklerin izlenmesi ve tedavi sonuçlarının değerlendirilebilmesi de mümkün olabilmektedir.

Bu metodlar ile değerlendirilen eklem yapıları; eklem kartilaj bütünlüğü, subartiküler kemik iliği anormallikleri, subartiküler kemik harabiyeti, marjinal ve santral osteofitler, medial ve lateral menisküs bütünlüğü, anterior ve posterior çapraz ligament bütünlüğü, medial ve lateral kolleteral ligament bütünlüğü, sinovit ve efüzyon, eklem içi yabancı cisimler, periartiküler kist ve bursitlerdir (10-12).

MRG ile elde edilen görüntülerin analizinde semikantitatif değerlendirme yöntemi kullanıldığında eklem olarak hemen tamamen diz eklemi seçilmektedir. MRG ile faset eklem OA ve erken kalça OA incelenmesinde de bir semikantitatif sistem tanıtıldıysa da, bilgisayarlı tomografi (BT) veya MRG ile OA görüntülemelerinde diğer eklemler henüz semikantitatif olarak analiz edilememektedir (11).

Semikantitatif analiz yöntemleri;

- Gözlemci bağımlıdır,

- Bu yöntemle analiz sırasında konvansiyonel MRG görüntüleme kullanılır,

- Bu skorlama sistemlerinin uzun süreli ve kartilaj hacim ölçümleriyle karşılaştırmalı verilerinin olmayışı primer outcome ölçütü olarak kullanımını kısıtlamaktadır.

B) Kantitatif ölçümler

Bu analiz yönteminde,

- 3 boyutlu MRG veri setleri kullanılır.

- Daha objektif ve daha az gözlemci bağımlıdır.

- Kartilaj morfolojisindeki çıplak gözle görülemeyen geniş alanlardaki küçük değişiklikleri yakalayabilir. Kantitatif çalışmalarda kartilaj hacmine yoğunlaşmıştır. Ancak geniş ve büyük kemiklere sahip insanlar, erkekler daha geniş kartilaj hacmine sahiptirler (metafizal genişleme nedeniyle). Ayrıca yaş-



lanma ve OA'da da subkondral kemik alanı artmaktadır, bu durum kartilaj kalınlığındaki azalmayı maskeleyebilmektedir.

-Erken OA'da kartilaj su absorbe ederek şişmiştir. Oluğundan daha kalındır. Bu -Kantitatif ölçümlerde VCtAB (subkondral kemiğin total alanına göre normalize kırıldak hacmi) veya ThCtAB (subkondral kemiğin total alanı üzerindeki kartilaj kalınlığı) soyulmuş (dAB) ve kartilaj kaplı (CAB) subkondral kemik alanı sayısal verileri elde edilmektedir (11).

-Kantitatif ölçümlerde bilgisayar yardımlı görüntüleme işlemleri ile kartilaja ilgili direkt sayısal veriler elde edilmektedir. Eklemdeki diğer dokular ile ilgili kantitatif verileri de sağlamaktadır. Bu analiz metodunda bir insan operatörü dokuların sınırlarının tanımlanmasına rehberlik etmekte, alınan görüntülerin birleştirilmesinden gelen bilgilere dayanarak bir bilgisayarda sınırları çizmektedir.

- Kantitatif metotlarla yapılan uzun dönem izlemede OA'da yıllık kartilaj değişikliğinin %0-%7 arasında olduğu değişik çalışmalar ile gösterilmiştir. Osteoarthritis initiative (OAI) çalışmasında yıllık %1-%3 kartilaj hacmi kaybı olduğu bulunmuştur (9-11).

- MRG ile yapılan çalışmalarda OA ilerlemesinin değerlendirilmesinde MRG, radyografi ve artroskopiyeye nazaran daha sensitif bulunmuştur (10).

- MRG ile diz kartilajındaki hacim ölçümünün radyografi ile yakalanamayan değişiklikleri gösterebildiği rapor edilmiştir (11,12),

- OA li hastalarda MRG sonuçları değerlendirildiğinde dizilim bozuklukları, subkondral kemikte kemik iliği lezyonları, menisküs anormallikleri ve sinovitin kartilaj kaybının ilerlemesinde prediktif özellikte olduğu bulunmuştur.

- Kantitatif ölçümlerde T1 ağırlıklı spoiled gradient recalled echo acquisition in steady state (SPGR) veya; 1.5 veya 3 Tesla da fast low-angle shot (FLASH) MRG günümüzdeki altın standartlardır. Ancak DESS (double echo steady state) görüntülemeye kabul edilen diğer bir yöntem olup OAI 'da kullanılmıştır (11).

- MRG ile yapılan çalışmalara ait bir sistematik derlemede diz OA'lı hastalarda ağrının kartilaj defektinden ziyade kemik iliği lezyonları ve effüzyon/sinovit ile ilişkili olduğu bulunmuştur (13).

- Bir çalışmada kartilaj kaybındaki her bir %1'lik artışın total diz artroplastisine gitme riskini %20 arttırdığı bulunmuştur (11).

C) Kartilajın kompozisyonel (bileşimsel) ölçümleri

Kantitatif MRG ölçüm metodları kullanarak belirgin kartilaj kaybı ve morfolojik değişiklikler olmadan önceki erken dönem değişikliklerinin tespit edilmesi yöntemidir.

Erken histolojik ve biyokimyasal değişiklikler standart MRG kullanarak tespit edilememektedir. Hastalığın ilerlemesi sırasında, dokudaki MRI relaksasyon değerlerinin değişmesi (T1,T2 ve T1 rho), Difüzyon katsayısı,Manyetik transfer, Sodyum MRI, Ultra-kısa TE görüntüleme ve d-GEMRIC doku mimarisindeki ve biyokimyasal kompozisyonundaki erken değişiklikleri gösterebilmektedir. Bütün bu tekniklerin arasında en çok ümit verici olanlar d-GEMRIC, T1 rho, ve T2 haritalama yöntemleridir (12,14).

T2 Haritalama Metodu:

Eklem kartilajının T2 haritalaması dokunun su içeriğinin bir fonksiyonudur. Araştırmalarda kartilaj transvers relaksasyon zamanı (T2)'nin kantitatif ölçümü kollajen matriksindeki yapısal değişiklikleri tanımlamak ve göstermek için görüntüleme markeri olarak kullanılmaktadır. Artmış Kartilaj T2 si azalmış kollajen içeriği ve artmış su içeriğini gösterir (9).

Asemptomatik insanlarda yapılan bir çalışmada erişkin kartilajda T2 yaşa bağımlı bir artış gösterir. Derin kartilaj T2 haritalaması ile yapılan önceki çalışmalar T2'de başlangıçta eklem yüzeyine yakın bölgelerde, yaş ilerledikçe daha derin katmanlarda sinyal yoğunluğu artışı göstermiştir. Bu çalışmalar T2 haritalamanın erken OA'da kollajen matriksinde değişimlere hassas, invaziv olmayan bir yöntem olduğunu işaret etmiştir.

T2'nin kartilaj hacmi ve kalınlığı ile ters orantılı olduğu, artmış T2 bölgelerinde yapılan artroskopik incelemelerde artmış kartilaj lezyonunu gösterdiği ve T2 de erken OA ile ilgili değişikliklerin kollajen içeriğindeki değişimlere bağlı olduğu gösterilmiştir.

Delayed Gadolinium Enhanced MRI of Cartilage (dGEMRIC) metodu:

MRG kontrast ajanı olarak negatif yüklü gadoliniumun, kendisi gibi negatif yüklü glikozaminoglikan (GAG) içeriği ile ters orantılı olarak kartilaj içine dağılımı tekniğine dayanır. OA'lı kartilajda GAG'in azaldığı alanlar T1 ile gösterilir (12,14).

dGEMRIC metodu kaçada erken kartilaj hasarının tanımında kullanılmıştır. Düşük dGEMRIC skorlarının düşük GAG içeriğini gösterdiği ve kaça displazisinde periasetabular osteoplastilerde kötü sonucu işaret ettiği gösterilmiştir (9). dGEMRIC metodunun geçerliliği histolojik olarak invitro çalışmalarda ve çok sayıda invivo çalışmada da gösterilmiştir. Yakınlarda yapılan bir çalışmada eklem kartilajını görüntülemeye tekrarlanabilirliği de onaylanmıştır (15).

Hem T2 haritalama hem de dGEMRIC fokal kartilaj defektlerinin cerrahi onarımını izleyen tamir dokusunun değerlendirilmesinde de kullanılmıştır. Otolog kondrosit implan-



tasyonunu izleyen tamir dokusunda uzun süreli heterojen T2 değerleri bulunmuştur. Tamir dokusunda dGEMRIC skorları ise normal kartilajdakine benzer bulunmuştur, bu durum azalmış GAG'ın tekrar dolmasının otolog kondrosit implantasyonundan 10-15 ay sonra olduğunu düşündürmektedir.

T1 rho Metodu

T1 rho (rotasyonel çerçevede T1 yöntemi) proteoglikanları (PG) değerlendirmede diğer bir tekniktir, ancak kolajene de hassas olduğu gösterilmiştir(9,11,12). Erken OA döneminde ekstrasellüler matriks, özellikle de PG harabiyeti su moleküllerinin hareketlerinde bir artış meydana getirmektedir ve bu durum ölçülebilen T1rho da artış ile tespit edilebilmektedir. T1 rho'nun OA ile ilişkili kartilaj hasarına ,T2 haritalamaya nazaran daha fazla cevap verdiği tespit edilmiştir.

MRG ile erken kartilaj hasarı tespit edilebilmektedir. MRG OA tanısında erken dönemlerden itibaren kullanılabilir bir görüntüleme yöntemidir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kontrast ajanlı BT eklem kartilajındaki proteoglikan içeriğini MRG de kullanılan dGEMRIC metoduna analog bir teknik olarak gösterebilmektedir.

Proteoglikan (PG) miktarını tespit etmek için BT kullanıldığında iyotlu anyonik bir kontrast ajan vücuda enjekte edilmekte, bu ajan kartilajın PG içeriği ile ters orantılı olarak kartilaja diffüzyon yapmaktadır. Kontrast ajanın kartilaja dağılan miktarı kartilajın mekanik özelliklerini ve kartilajın bütünlüğünü indirekt olarak göstermektedir.

Kontrast ajanın in vitro difüzyonu kartilaj kalınlığına bağlı olarak değişmekle birlikte 21 saat ve daha uzun süre almaktadır. Yapılan çeşitli çalışmalarda mikro BT ve Periferik Kantitatif BT kullanarak kartilajdaki PG kaybı gösterilmiştir.

Kontrastlı BT'nin yüksek rezolüsyonlu in vivo görüntüleme yapabildiği, kartilaj dejenerasyonu dışında kartilajın morfolojisini ve kalınlığını ve eş zamanlı olarak sub- kondral kemiğin ölçümünü yapabildiği gösterilmiştir (16,17). Kontrastlı BT minimal invaziv bir metoddur. Radyasyon maruziyeti çok fazla değildir. Periferik BT ile bir incelemede alınan radyasyon dozu 2mikroSv'den azdır. Ancak enjekte edilen kontrast ajanın enfeksiyon oluşturma riski vardır.

BT'nin radyasyon maruziyeti düşünülmediğinde, düşük maliyeti, yaygın ulaşılabilirliği, yüksek rezolüsyon kapasitesi, kısa görüntüleme zamanı MRG'den üstündür.

Ağrısı olduğu halde kalça radyografisinde herhangi bir patoloji saptanmayan hastalarda ve kadavraların diz eklemi kartilajlarında Spiral BT ile yapılan görüntülemelerde spiral BT'nin erken evrede kartilaj kaybını tespit edebildiği, spiral BT'nin MRG yöntemine göre tanı performansının, değerlendirme arası ve iki değerlendirme arası tekrarlanabilirliği

ğinin daha üstün olduğu gösterilmiştir. BT teknolojisindeki ilerleme sonucu mültidetektör spiral BT ile hızlı ve üç boyutlu görüntüleme kartilaj ve subkondral kemiğin segmentasyonunu sağlayabilmektedir (18).

Kontrast ajanlı BT invaziv bir metod olarak OA'da kartilajın biokimyasal bileşimi ve biomekanik özelliklerinde meydana gelen erken değişiklikleri ölçebilmektedir. Hem kontrast ajanlı BT hem de spiral BT erken OA tanısında kullanılabilirliktedir.

Kemik Sintigrafisi

OA tanısında kemik sintigrafisi metodu ile yapılan az sayıda çalışma vardır. Diz OA'sında eklem aralığı daralmasını izlemede kemik sintigrafisinin prediktif değerini tespit etmek için 86 şişman kadın hastada semifleksiyonda AP diz grafileri alınarak yapılan bir çalışmada eklem aralığı daralması ile medial tibia ve tüm diz eklemine radyoaktif madde tutulumunun anlamlı bir şekilde korele olduğu bulunmuştur. Ancak yaş, vücut kitle indeksi ve OA'nın radyografik ciddiyeti ile kontrol edildiğinde ilişki nin anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda kemik sintigrafisi ile elde edilen bilgilerin radyasyon maruziyeti olmadan ve daha ucuz şekilde rutin KR ile elde edilebileceği rapor edilmiştir (19).

308 diz OA'sı olan hastada yapılan bir başka çalışmada kemik sintigrafisi anormallikleri ile diz dizilim bozuklukları, semptomların varlığı ve radyografik OA şiddeti arasındaki ilişki araştırılmıştır. Diz de varus ve valgus mevcudiyeti,diz dizilim bozukluğunun şiddeti, ve radyografik OA ciddiyeti ile kemik sintigrafisi için verilen teknisyum (99m) tutulum miktarının anlamlı olarak ilişkili olduğu, ve ayrıca tibiofemoral tutulum miktarıyla diz semptomlarının şiddeti arasında da anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar kemik sintigrafisinin semptomatik diz OA'sında sensitif ve kantitatif bir indikatör olduğunu rapor etmişlerdir(20).

Termografi

İnfraruj ile termal görüntüleme fonksiyonel görüntüleme yöntemlerinden birisidir. Termografide kullanılan görüntüleme cihazları insan vücudu tarafından yayılan infraruj enerjisini elektriksel impulslara çevirir ve bunlar digital olarak uzaysal ısı haritaları ile gösterilir. Termografik görüntüleme kullanımı romatolojik hastalıklarda yaygın olarak araştırılmaktadır.

EI OA'sında termografik görüntüleme yöntemi ile yapılan bir çalışmada artmış eklem yüzey ısı, erken OA radyolojik evresi ile ilişkili iken normalden düşük eklem ısı ile ileri evre OA radyolojisi (Kellgren-Lawrence evre 4) korele bulunmuştur (21).

Diz OA'sında yapılan başka bir çalışmada ise termografi ile ciddi radyolojik evre arasında pozitif korelasyon gözlenmiştir. Araştırmacılar termografik görüntülemenin diz



OA'sında yapısal hasarı göstermede güvenilir ve objektif bir ölçüm olduğunu ifade etmişlerdir (22).

OA Ayırıcı Tanısı

Ayırıcı tanıda en sık olarak romatoid artrit, seronegatif spondiloartropati, osteonekroz, nöroartropati, gut ve kalsiyum pirofosfat artropatisi, infeksiyöz artritler, pigmentli villonoduler sinovit, kemik metastazları/neoplastik sinovit gibi hastalıklar göz önüne alınmalıdır.

Bu hastalıkların ayırıcı tanısında yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri KR, USG, BT, MR ve sintigraf gibi görüntüleme yöntemleridir.

KAYNAKLAR

1. Le Graverand M-PH, Mazzuca S, Duryea J, Brett A. Radiographic grading and measurement of joint space width in OA. *Rheum Dis Clin North Am.* 2009 Aug; 35(3):485-502.
2. Üstün EE. Osteoartrozlar ve Diğer Artropatiler. In:Üstün EE (Eds). *İskelet Sistemi Radyolojisi.* İzmir Güven Kitabevi, İzmir, 2003, pp 149-177.
3. Burgener FA. Joint Diseases. In: Burgener FA, Korman M, Pudas T (Eds): *Bone and Joint Disorders.* Thieme, Stuttgart, 2006, pp 129-189.
4. Iagnocco A. Imaging the joint in OA: a place for USG, Best practice and Research Clinical Rheumatology 2010;24:27-38.
5. Keen HI, Wakefield RI, Grainger AJ, et al. Can USG improve on radiographic assesment in OA of the hands? A comparison between radiographic and USG detected pathology. *Ann Rheum Dis* 2008 Aug;67(8):116-20.
6. Keen HI, Conaghan PG. Usefulness of USG in OA. *Rheum Dis Clin North Am* 2009;35: 503-15.
7. Kiviranta P, Töyres J, Nieminen MT, et al. Comparison of novel clinically applicable methodology for sensitive diagnostics of cartilage degeneration *EurCell Mater* 2007;13:46-55.
8. Viren T, Saarakkala S, Kalema E, et al. Minimally invasive USG method for intra-articular diagnostics of cartilage degeneration. *Ultrasound in Med and Biol* 2009;35:1546-54.
9. Eckstein F, Mosher T and Hunter D. Imaging of knee OA: data beyond the beauty. *Current Opinion in Rheumatology* 2007;19:435-43.
10. Hunter DJ. Advanced imaging in OA. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases* 2008;66(3):251-60.
11. Roemer FW, Eckstein F, Guermazi A. Magnetic resonance imaging-based semiquantitative and quantitative ve assessment in osteoarthritis. *Rheum Dis Clin N Am* 2009 Aug 35(3):521-55.
12. Wang YX, Griffith JF, Ahuja AT. Non-invasive MRI assessment of the articular cartilage in clinical studies and experimental settings. *World J Radiol* 2010 Jan 28;2(1):44-54.
13. Yusuf E, Kortekaas M C, Watt I, Huizinga TW. Do knee abnormalities visualized on MRI explain knee pain in knee osteoarthritis? A systematic review. *Ann Rheum Dis* 2011;70:60-7.
14. Taylor C, Carballido-Gamio J, Sharmila M, et al. Comparison of quantitative imaging of cartilage for OA :T2, T1rho, dGEMRIC and contrast-enhanced computed tomography. *Magnetic Resonance Imaging* 2009;27:779-84.
15. Multaren J, Ravvala E, Lammentausta E, et al. Reproducibility of imaging human knee cartilage by delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage (dGEMRIC) at 1,5 Tesla. *Osteoarthritis and cartilage* 2009;17:559-64.
16. Bansal PN, Joshi NS, Entezari V, et al. Contrast enhanced computed tomography can predict the glycosaminoglycan content and biomechanical properties of articular cartilage. *Osteoarthritis and cartilage* 2010;18:184-91.
17. Aula AS, Jurvelin JS, Töyräs J. Simultaneous computed tomography of articular cartilage and subchondral bone. *Osteoarthritis and cartilage* 2009;17:1583-8.
18. Alvarez C, Chicheportiche V, Lequesne M, et al. Contribution of helical computed tomography to the evaluation of early hip OA: a study in 18 patients. *Joint Bone Spine* 2005;72:578-84.
19. Mazzuca SA, Brandt KD, Schauswecker DS, et al. Bone scintigraphy is not a better predictor of progression of knee OA than Kellgren and Lawrence grade. *J Rheumatol* 2004;31(2):329-32.
20. Kraus VB, McDaniel G, Worrell TW, et al. Association of bone scintigraphic abnormalities with knee malalignment and pain. *Ann Rheumatol Dis* 2009; 68(11):1673-9.
21. Varju G, Pieper CF, Renner JB, Kraus VB. Assessment of hand osteoarthritis: correlation between thermographic and radiographic methods. *Rheumatology.* 2004;43(7):915-9.
22. Denoble AE, Hall N, Pieper CF, Kraus VB. Patellar skin surface temperature by thermography reflects knee osteoarthritis severity. *Clinical Medicine Insights Arthritis and Musculoskeletal Disorders* 2010;3:69-75.