



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Hemofilik artropatinin direk grafi ve manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi

Analysis of hemophilic arthropathy with direct radiography and magnetic resonance imaging

Gülhan Ertan¹

¹İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi, İstanbul, Turkey

Cukurova Medical Journal 2018;43(Suppl 1):49-55

Abstract

Purpose: The aim of this was to compare direct radiography and magnetic resonance imaging in analysis of hemophilic arthropathy.

Materials and Methods: The direct radiography and magnetic resonance imaging findings of hemophilic arthropathy were compared in 109 joints of 23 male hemophilia patients. Kappa statistic was used to analyze the agreement between the methods.

Results: Magnetic resonance imaging revealed effusion in 17 joints, hemosiderin-hemarthrosis in 48, cartilage loss in 29, osteonecrosis in 30, and detached fragment in 3, while direct radiography was negative. Direct radiography revealed osteoporosis in 16 joints, epiphysal growth in 16, subchondral surface irregularity in 30, narrowing in joint spaces in 28, joint related failure in 2, and joint deformity in 7, while magnetic resonance imaging was negative. Magnetic resonance imaging was negative in 3 joints where direct radiography found erosion. Between direct radiography and magnetic resonance imaging, there was a weak agreement in analysis of erosion, moderate agreement in subchondral cyst analysis, and weak agreement in synovial hypertrophy analysis.

Conclusion: Magnetic resonance imaging is obviously superior than direct radiography in evaluating in-joint effusion, hemosiderin-hemarthrosis, synovial hypertrophy, erosion, subchondral cysts, cartilage loss, osteonecrosis and detached fragment of hemophilia patients. The sensitivity of MRI in evaluating synovial hypertrophy and hemarthrosis makes it preferred imaging modality for the selection of patients who are candidate for prophylactic therapy and for the decision of synovectomy.

Key words: Hemophilic arthropathy, magnetic resonance imaging, direct radiography, synovial hypertrophy

Öz

Amaç: Bu çalışmada hemofilik artropatinin radyolojik değerlendirilmesinde, direkt grafi ve manyetik rezonans görüntülemesi karşılaştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Toplam 23 erkek hemofili A hastasında, 109 eklemden hemofilik artropatinin direkt grafi ve manyetik rezonans görüntüleme bulguları kıyaslandı. İki yöntem uyumu kappa istatistiği ile değerlendirildi.

Bulgular: Manyetik rezonans görüntülemede efüzyon 17, hemartroz 48, kartilaj kaybı 29, osteonekroz 30, kopmuş parça 3 eklemden izlendi. Direkt grafileri normaldi. Direkt grafide osteoporoz 16, epifizyal genişleme 16, subkondral yüzey düzensizliği 30, eklem aralıklarında daralma 28, eklem ilişkisi bozukluğu 2, eklem deformitesi 7 eklemden izlenirken, manyetik rezonans görüntülemeleri normaldi. Direkt grafide erozyon olan 3 eklemden manyetik rezonans görüntüleme negatifti. Direkt grafi ile manyetik rezonans görüntüleme arasında erozyon ve sinovyal hipertrofi değerlendirmesinde zayıf, subkondral kist için orta düzeyde uyum vardı.

Sonuç: Hemofili hastalarında manyetik rezonans görüntüleme, eklem içi efüzyon/hemartrozu, sinovyal hipertrofiyi, kartilaj kaybını, erozyon/subkondral kistleri, osteonekrozu ve kopmuş parçayı değerlendirmede direkt grafi'ye bariz üstündür. Manyetik rezonans görüntülemenin özellikle sinovyal hipertrofi ve hemartrozu saptamadaki duyarlılığı, profilaksi yapılacak hastaları belirlemede ve sinovektomi kararı almada kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır.

Anahtar kelimeler: hemofilik artropati, manyetik rezonans görüntüleme, direkt grafi, sinovyal hipertrofi

GİRİŞ

Hemofili, kandaki pıhtılaşma faktörlerinin eksikliği ya da yokluğu ile karakterize, X'e bağlı resesif genetik geçişli bir hastalık grubudur. X'e bağlı resesif geçişli olduğundan sadece erkekleri etkiler, kadınlar taşıyıcıdır^{1,2}. Faktör VIII ve XI'in eksikliği ya da yokluğu anormal kanamaya eğilim oluşturur. Bu kanamaların % 80'ni kas-iskelet sistemine, % 20'si santral sinir sistemine ve diğer organlara sızma şeklinde kanamalıdır³. Faktör düzeyi %1'in altında olan ağır hemofili hastalarında en önemli ve en sık komplikasyon olan kas-iskelet sistemine olan kanamalar hemartroz şeklindedir. Zamanla eklem içine tekrarlayan kanamalar, enflamasyon, sinovit, kartilaj ve kemik destrüksiyonuna yol açarak hemofilik artropatinin gelişmesine sebep olurlar. Hemofilik artropati, hemofili vakalarında en önemli morbidite nedeni olması nedeniyle, eklem içi kanamaların önlenmesi tedavide primer amaçtır^{4,7}.

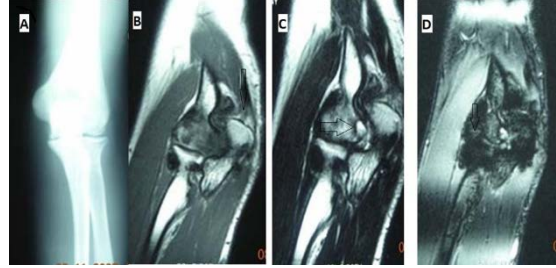
Direkt grafi (DG), hemofilik artropatinin değerlendirilmesinde düşük maliyeti ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle kliniklerde ilk başvuru ve en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Fakat erken evre kemik lezyonlarını saptamada sınırlı, kartilaj hasarı ve yumuşak doku değişikliklerini göstermede duyarlılığı düşüktür⁸. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise sinoviyum ve kartilaj değişikliklerinin DG ile görüntülenemeyen bulgularını erken safhada tespit etmesi, bu sayede, hangi hastalarda erken tedaviye başlanacağı ve bunların tedaviye yanıtları hakkında fikir sahibi olunmasını sağlar⁹⁻¹⁵. Ayrıca erken evredeki hastalarda profilaksi etkinliğinin takip edilmesinde, ileri evre hastalarda ise cerrahi, kimyasal ve radyoizotopik sinovektomi kararının verilmesinde önemli derecede faydalıdır¹³⁻¹⁶.

Hipotezimiz, DG'nin hemofilik artropatide, kanamanın tespiti, sinovyal hipertrofinin saptanması gibi hastaların tedavi kararına yön verecek önemli bilgilerin tespitinde yetersiz kaldığı ve hastalarda DG'de görüldüğünden daha ileri aşamada etkilenmenin ancak MRG ile tespitinin mümkün olduğudur. Bu nedenle hastada klinik şikayet mevcudiyetinde DG tamamen normal bulunsa dahi MRG incelemenin mutlaka incelemeye dahil edilmesinin gerekmektedir.

Hipotezimiz ışığında çalışmamızda amacımız, hemofilik artropatinin radyolojik bulgularını DG ve MRG ile değerlendirmek ve her iki yöntemin başarılarını kıyaslamaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Kliniğine, 2 yıllık intervalde başvuran, yaşları 4-45 arasında değişen, yaş ortalamaları 23 olan, toplam 23 erkek, hemofili A hastası çalışmaya dahil edildi. Diz, dirsek ve ayak bileği eklemlerine ait DG ve MRG verilerinin bulunması ve her iki çekimin aynı gün içerisinde yapılmış olması çalışmaya dahil edilme kriterleridir. DG ve MRG'nin her ikisine ait verilerin olmaması, eksik ya da artefaktlı imajlar ve her iki incelemenin farklı günlerde yapılmış olması çalışmadan dışlanma kriterleridir. Yedi hastanın 29 eklem incelemesi, MRG'de eksik sekansların olması ya da görüntülerin artefakt içermesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Toplam 109 eklemde hemofilik artropatinin radyolojik bulguları DG ve MRG ile, radyolog tarafından (G.E.) retrospektif olarak değerlendirildi.

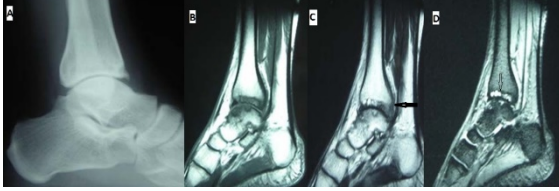


Şekil 1.Sol dirsek eklemi A) DG (AP), DG' de bulgu saptanmadı. MRG (koronal planda) B) T1, C) T2, D) T2, GRE ağırlıklı kesitler : Dirsek eklemi çevresinde GRE sekansta belirgin hemosiderin (D, ok), T1-T2 A hipointens sinoviyal kalınlaşma (B, ok) , T1 A hipointens, T2 A hiperintens subkondral kist (C, ok), eklem yüzeyinde erozyonlar .

Görüntüleme teknikleri:

Direk grafler kliniğimizde bulunan Siregraf-D1 cihazında (Siemens, Almanya, Erlangen) çekildi. Bilateral diz, dirsek ve ayak bileği eklemlerine yönelik karşılaştırmalı olarak AP ve lateral iki yönlü grafler alındı. Manyetik rezonans görüntüleme: 1,5 Tesla manyetik alan gücüne sahip MRG cihazı (Magnetom Symphony; Siemens, Almanya, Erlangen) ile gerçekleştirilmiştir. Bilateral diz, dirsek ve ayak bileği eklemlerine aksiyal, koronal ve sagittal planda T1, T2 ve GRE sekanslar uygulandı. Görüntüleme parametreleri T1 ağırlıklı sekans TE=12-15; TR=500-600, T2 ağırlıklı sekans TE=80-120; TR=3000-4500, GRE ağırlıklı sekans TE=18-25; TR=450- 900, FOV=20x20 cm, 3-4 mm

kesit kalınlığı; 5 mm kesit aralığı olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Sağ ayak bileği eklemi A) lateral grafi; Tibiotalar eklem yüzünde subkondral yüzey düzensizliği, eklem aralığında daralma. MRG (sagittal planda) B)T1, C) T2, D) T2 GRE, Tibiotalar eklem yüzlerinde subkondral kistler (D, ok), sinovyal hipertrofi (C, ok), GRE sekansa daha belirgin (D) tüm sekanslarda kartilaj kaybı.

Bilateral diz, dirsek ve ayak bileği olmak üzere toplam 109 eklem incelendi. Hemofilik artropatinin

radyolojik bulguları olan efüzyon, hemartroz-hemosiderin, sinovyal hipertrofi, erozyon, subkondral kist, kartilaj kaybı, fibrokartilaj yırtığı, ligament yırtığı, osteonekroz, psödotümör, kopmuş parça, osteoporoz, epifizlerde genişleme, subkondral yüzey düzensizliği, eklem aralığında daralma, eklem ilişki bozukluğu ve eklem deformitesi bulgularının varlığı/yokluğu DG ve MRG ile değerlendirildi (Şekil1, 2). Her iki tetkikin birbirine olan üstünlüğü karşılaştırıldı (Tablo1).

İstatistiksel analiz

DG ve MRG değerlendirmeleri arasındaki uyum Kappa istatistiği ile incelenmiştir. Ayrıca MRG değerlendirmesi referans alınarak DG değerlendirmeleri için duyarlılık, özgüllük, pozitif tahmin değeri (PTD) ve negatif tahmin değeri (NTD) hesaplanmıştır. İstatistiksel karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi 0,05 olarak dikkate alınmıştır.

Tablo 1. MRG ve DG pozitif bulgu oranları ve birbirine göre durumları (n=109)

	MRG (+)	DG (+)	DG/MRG	MRG/DG
Efüzyon	17 (15.6%)	0 (0.0%)	0/17	---
Hemartroz	48 (44.0%)	0 (0.0%)	0/48	---
Sinovyal Hipertrofi	15 (13.8%)	1 (0.9)	1/15	1/1
Erozyon	26 (23.9%)	12 (11.0%)	9/26	9/12
Subkondral Kist	39 (35.8%)	20 (18.3%)	20/39	20/20
Kartilaj Kaybı	29 (26.6%)	0 (0.0%)	0/29	---
Fibrokartilaj Yırtığı	1 (0.9%)	0 (0.0%)	0/1	---
Ligaman Yırtığı	0 (0.0%)	0 (0.0%)	---	---
Psödotümör	0 (0.0%)	0 (0.0%)	---	---
Osteonekroz	30 (27.5%)	0 (0.0%)	0/30	---
Kopmuş Parça	3 (2.8%)	0 (0.0%)	0/3	---
Osteoporoz	0 (0.0%)	16 (14.7%)	---	0/16
Epifizde Genişleme	0 (0.0%)	16 (14.7%)	---	0/16
Subkondral Yüzey Düzensizliği	0 (0.0%)	30 (27.5%)	---	0/30
Eklem Aralığında Daralma	0 (0.0%)	28 (25.7%)	---	0/28
Eklem İlişki Bozukluğu	0 (0.0%)	2 (1.8%)	---	0/2
Eklem Deformitesi	0 (0.0%)	7 (6.4%)	---	0/7

DG: Direkt grafi, MRG: Manyetik rezonans görüntüleme, 1.sütun: MRG tarafından pozitif bulgu elde edilen eklem sayısı, 2.sütun: DG tarafından pozitif bulgu elde edilen eklem sayısı, 3.sütun: MRG tarafından tespit edilen bulguların, kaç tanesinin DG tarafından da tespit edildiğini göstermektedir. 4.sütun: DG tarafından tespit edilen bulguların, kaç tanesinin MRG tarafından da tespit edildiğini göstermektedir.

BULGULAR

Çalışmamızda MRG'de efüzyon 17 eklemde, hemosiderin-hemartroz 48 eklemde, kartilaj kaybı 29 eklemde, fibrokartilaj yırtığı 1 eklemde, osteonekroz 30 eklemde ve kopmuş parça 3 eklemde izlenmiş olup, bu eklemelerde DG'de bulgu saptanmadı. DG'de osteoporoz 16 eklemde, epifizyal genişleme

16 eklemde, subkondral yüzey düzensizliği 30 eklemde, eklem aralıklarında daralma 28 eklemde, eklem ilişki bozukluğu 2 eklemde ve eklem deformitesi 7 eklemde izlenirken, bu eklemelerde MRG negatifti. Eklemelerin tamamı için hesaplanabilen Kappa istatistiksel analize göre (Tablo 2-3): Sinovyal hipertrofi değerlendirmesi bakımından DG ile MRG arasında zayıf düzeyde bir

uyum vardır ($\kappa=0.110$; $p=0.012$). MRG'de sinovyal hipertrofi saptanan 15 eklemde sadece 1 tanesinde, DG'de sinovyal hipertrofi saptandı. Kappa uyum katsayısı 0,110 olup, istatistiksel olarak uyumlu bulunmuştur ($p=0,012$). DG'nin özgüllük değeri %100 olup duyarlılık değeri %6'dır. PTD=%100, NTD=%87'dir.

Tablo 2. MRG ve DG arasındaki uyum değerlendirmesi

		MRG (+)	MRG (-)	κ	P
Sinovyal Hipertrofi	DG (+)	1	0	0,110	0,012
	DG (-)	14	94		
Erozyon	DG (+)	9	3	0,380	<0,001
	DG (-)	17	80		
Subkondral Kist	DG (+)	20	0	0,575	<0,001
	DG (-)	19	70		

DG: Direkt grafi, MRG: Manyetik rezonans görüntüleme, Kappa uyum: 0.01-0.20 çok zayıf, 0.21-0.40 zayıf, 0.41-0.60 orta düzeyde, 0.61- 0.80 iyi düzeyde, 0.81-1.00 çok iyi düzeyde uyum olarak yorumlanmıştır.

Erozyon değerlendirmesi bakımından DG ile MRG arasında zayıf düzeyde bir uyum vardır ($\kappa=0,380$; $p<0,001$). MRG'de erozyon saptanan 26 eklemde, 9'unda DG'de de erozyon saptanırken, kalan 17 eklemde DG erozyon açısından negatif bulunmuştur. DG'de erozyon saptanan 3 eklem, MRG'de erozyon açısından negatif bulunmuştur. Kappa uyum katsayısı 0,380 olup, istatistiksel olarak uyumlu bulunmuştur ($p<0,001$). DG'nin özgüllük değeri %96 olup, duyarlılık değeri %34'dir. PTD=%75, NTD=%82'dir.

Tablo 3. MRG bulgularına göre DG değerlendirmesinin tanı koyma başarısı

	Duyarlılık	Özgüllük	PTD	NTD
Sinovyal Hipertrofi	6.67	100	100	87.04
Erozyon	34.62	96.39	75.00	82.47
Subkondral Kist	51.28	100	100	78.65

PTD: Pozitif Tahmin Değeri, NTD: Negatif Tahmin Değeri.

Subkondral kist değerlendirmesi bakımından DG ile MRG arasında orta düzeyde bir uyum vardır ($\kappa=0,575$; $p<0,001$). MRG'de subkondral kist saptanan 39 eklemde 20 sinde DG'de subkondral kist saptanırken, kalan 19 eklemde DG subkondral kist açısından negatif bulunmuştur. DG'de subkondral kist saptanan 20 eklemde hepsinde MRG'de pozitif bulunmuştur. Kappa uyum katsayısı 0,575 olup, istatistiksel olarak uyumlu bulunmuştur.

DG'nin özgüllük değeri %100 olup, duyarlılık değeri %51'dir. PTD=%100, NTD=%78'dir.

Ligament yırtığı ve psödotümör her iki incelemede de saptanmadı. Hemofilin en sık bulguları olan efüzyon, hemartroz ve sinovyal hipertrofiyi tutulan eklem yönünden inceledik. İncelemeye aldığımız 109 eklemde 42'si ayak bileği eklemi (%38,5), 36'sı diz eklemi (%33), 31'i dirsek eklemiydi (%28,5). Efüzyon saptanan toplam 17 eklemde (%15,5); 5'i ayak bileği (%30), 6'sı diz eklemi (%35), 6'sı dirsek eklemiydi (%35). Hemartroz saptanan toplam 48 eklemde (%44); 20'si ayak bileği eklemi (%41), 14'ü diz eklemi (%29), 14'ü dirsek eklemiydi (%29). Sinovyal hipertrofi saptanan toplam 15 eklemde (%14,7); 2'si ayak bileği (%13,3), 4'ü diz eklemi (%26,6), 9'u dirsek eklemiydi (%60). Hem DG hem de MRG pozitif olan tek bulgu ayak bileği eklemideydi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda sinovyal hipertrofi ve erozyon değerlendirmesi bakımından DG ile MRG arasında zayıf düzeyde bir uyum, subkondral kist değerlendirmesi bakımından ise orta düzeyde bir uyum vardı.

Hemofilik artropatinin önemli ögesi eklem içine kanamayı uzaklaştıran doku olan sinovyumun hipertrofisidir. Tekrarlayan kanamalar hiperreaktif sinovyal değişikliklere neden olur. Hipertrofik sinovyum artan vasküler perfüzyonla ilişkilidir. Kanamalar nedeniyle sinovyumun kanı uzaklaştırma kapasitesini aştığında, eklem içinde hemoglobinin yıkımı ile açığa çıkan demire maruziyet, enflamasyonu başlatır. Onkogenlerin reseptörlerinde artışa ve böylece sinovyal proliferasyonun başlamasına neden olur. Hipertrofiye uğrayan sinovyumun frajilitesinde artış ile kanamanın kolaylaştığı bir kısır döngü başlar¹⁷.

Sinovyumda oluşan enflamasyon, sinovyal refleksiyonların konturlarında değişikliklerle karakterizedir. Erken sinovit döneminde sinovyum direkt olarak görülemez fakat sinovyal irritasyon erken dönemde Hoffa'nın infrapatellar yağ yastığı boyunca çizgilenme ve infrapatellar yağ yastığının konkav olan arka yüzeyinin düzgünlüğünün kaybolması ile tanınabilir. DG ile saptamak zordur. MRG'de ise sinovyal hipertrofi; T1, T2, yağ baskılı T2 ağırlıklı fast spin eko ve T2* ağırlıklı protokollerde düşük-orta dereceli sinyal intensitesi ile kolaylıkla saptanır. "Düzensiz infrapatellar yağ

yastığı işareti" gadolinyumlu T1 ağırlıklı kesitlerde, pannus dokusu düşük sinyalli eklem sıvısı yanında artmış sinyal intensiteli alanlar şeklinde rahatlıkla ayırt edilir. Vaskülarite artışı IV gadolinyum ile gösterilebilir. Ayrıca hipertrofiye sinoviyumun geç dönemlerde fibrotik dokuya dönüşümünü yine kontrast madde kullanarak aktif sinovit ile fibrotik sinoviyumu birbirinden ayırmada yarar sağlar^{18-20,8}.

Literatürde MRG ve DG'nin karşılaştırıldığı geniş bir çalışmada kronik sinoviti saptanan hastaların yarısında DG normal olarak bulunmuştur²¹. Biz çalışmamızda MRG'de sinovyal hipertrofi saptanan 15 eklemde sadece 1 tanesinde DG'de sinovyal hipertrofi saptandık. Sinovyal hipertrofi değerlendirmesi bakımından DG ile MRG arasında zayıf düzeyde bir uyum vardı. DG'nin özgüllük değeri %100 olup duyarlılık değeri %6'dır. PTD=%100, NTD=%87'dir.

Hemofilik artropatinin en önemli ögesi olan hemartrozun ağır hemofilide görülme sıklığı neredeyse %75-90 civarındadır. Ağır hemofilik hastalarında ilk akut hemartroz iki yaşından önce görülür ve ailenin farketmesiyle tanınır. Daha büyük yaşlarda kişinin kendisi, eklemde karıncalanma ya da gerginlik hissi olarak tanımlanan aurayı fark eder. Çocukluk çağında ise fizik muayene ve klinik bilgi kısıtlılığı nedeniyle tedavi kararını almada radyolojik görüntüleme oldukça önem taşır²². Çalışmamızda, hemartroz 48/109 eklemde, sadece MRG inceleme ile tespit edilmiştir. DG, tüm bu eklemlerde normal olarak değerlendirilmiştir.

DG ile hemartrozu saptamak ve efüzyondan ayırt etmek zordur²³. MRG'de ise kanamanın tespiti kolay olduğu gibi kanamanın yaşını tayin etmek de mümkündür. Taze kan, kronik eklem efüzyonuna benzer bir sinyal verir. Kırmızı kan hücrelerinin parçalanması ve methemoglobin serbestleşmesi sonucunda relaksasyon zamanı değişir ve hemartroz T1 ve T2 imajlarda hiperintens hale gelir. Kronik hemofilik artropatide, T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda fibrozis ve hemosiderin biriken bölgeler düşük sinyal odakları olarak görülür. Manyetik duyarlılık artefaktına hassas, T2* GRE ve SWI sekansları kullanımıyla akut ya da kronik kan ürünlerinin görünürlüğü artar. T2 ağırlıklı GRE sekansları, gerçek T2'ye göre daha kısa zamanda elde edildiğinden, küçük çocuklarda ve multipl eklem üzerinde çalışırken avantaj sağlar^{10,13,24}.

Hemofilik artropatide kullanılacak sekanslar ve planlar konusunda tam bir uzlaşma sağlanmış

değildir²⁰. Diz ve ayak bileği için koronal ve sagittal planlar genelde yeterlidir. Ancak, özellikle non-koopere hastalarda dirsek eklemine pozisyon vermedeki güçlük nedeniyle, aksiyal planlarında eklenmesi fayda sağlar²⁴. Birden fazla eklemde tutulum araştırmasında sadece GRE bakılması pratik olmaktadır. Tek bir eklemde detaylı incelemesi içinse T1, T2 ve GRE kombinasyonu tercih edilebilir²⁰. Kartilaj değişikliklerini göstermede proton dansite yağ baskılı sekans ya da 3 boyutlu yağ baskılı spoiled -gradient eko sekansları kullanılabilir^{24,25}. Kontrastsız çalışmalarla GRE sekanslarını kullanarak eklem kartilajı, sinoviyum ve hemosiderinin görünümü belirginleştirilebilir^{19,21,26}. Bizim departmanımızda her eklem için aksiyal, koronal ve sagittal planda T1 TSE, T2 TSE ve T2 GRE sekanslar çalışılmaktadır.

Ağır hemofilik hastalarında büyük eklemlerde oluşan spontan kanamalara eğilimin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Kanama hem çocuk, hem de erişkinlerde en sık ayak bileği, dirsek ve diz eklemlerine olmaktadır²⁷. Çalışmamıza alınan eklemlerin %44'ünde hemartroz saptadık. Bu eklemlerin %41 i ayak bileği eklemi, %29'u diz eklemi, %29'u dirsek eklemi idi.

Hemofilik artropatide kemik değişikliklerinin nedeni, kanamaların zarar verdiği sinoviyumun bir arteriyovenöz fistül gibi çalışarak epifiz plaklarına bol miktarda kan geçmesine neden olmasıdır. Böylece osifikasyon hızlanır ve kemiklerde hipertrofi oluşur. Proliferatif sinovitin ilerlemesiyle irreversibl radyolojik değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikler periartiküler yumuşak doku kalınlaşması, demineralizasyon, erozyonlar, subkondral düzensizlik ve kist oluşumu, eklem aralığında daralma, osteofitler, kondrokalsinoz ve yapısal deformitelerdir²⁸.

Kemik lezyonlarını (erozyon ve subkondral kistler) erken evrede DG ile saptamak güçtür²⁰. MRG'de ise erken evre osteokondral lezyonlar, hem klinik muayeneden hem de DG'den daha duyarlı olarak saptanır. Erozyon T1 ağırlıklı kesitlerde orta derecede sinyal odakları içeren, düşük sinyalli alanlar şeklinde görülür. Bu odaklar, T2 ağırlıklı sekanslarda daha da artan intensitede kolaylıkla izlenir⁸.

Literatürde DG ve MRG bulgularının kıyaslandığı bazı çalışmalar, hemofilik artropatide, DG'nin subkondral kist, erozyon ve kartilaj kaybını değerlendirmede yeterli olduğunu savunmuştur¹². Fakat bizim çalışmamızda MRG, DG'ye kıyasla

belirgin sayıda daha fazla eklemdede erozyon saptamıştır. Erozyon değerlendirilmesi bakımından DG ile MRG arasında zayıf düzeyde bir uyum vardı. DG'nin özgüllük değeri %96 olup, duyarlılık değeri %34'dür. PTD=%75, NTD=%82'dir.

Subkondral kistler genellikle yük binen bölgelerde kırıkdağın çatlaması sonucu oluşur. Eklem sıvısı kistin içine dolabilir. MRG'de subkondral kistlerden alınan sinyal; kist içi kan, sıvı ya da fibrozis miktarları hakkında bilgi verdiği için kistin yaşı ortaya konulabilir. Sıvı dolu kistler T1 düşük, T2 ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Bizim çalışmamızda subkondral kist değerlendirilmesi bakımından DG ile MRG arasında orta düzeyde bir uyum vardı. MRG, DG'ye kıyasla daha fazla sayıda eklemdede subkondral kist saptamış ve DG'de subkondral kist saptanan eklemlerin tamamını bulmuştur. DG'nin özgüllük değeri %100 olup duyarlılık değeri %51'dir. PTD=%100, NTD=%78'dir.

Hipertrofik sinovit, kartilaj dejenerasyonu, kemikte erozyon ve nihayetinde gelişen dejeneratif artrit aşamasında, yani geri dönüşümsüz geç dönem değişikliklerde DG ile saptanabilirlik de artar¹⁷. Eklem hasarının derecelendirilmesi için DG ve MRG'nin kullanıldığı çeşitli skalalar mevcuttur. Bizim çalışmamızda, DG'de osteoporoz, epifizyal genişleme, subkondral yüzey düzensizliği, eklem aralıklarında daralma, eklem ilişki bozukluğu, eklem deformitesi kolaylıkla saptanırken MRG negatifti. Fakat bizim çalışmamızda ileri evre kemik lezyonlarından osteonekroz ve kopmuş parça MRG ile saptanırken, bu eklemlerde DG normaldi.

Hemofilik artropatide akut hemartrozun tedavisinde ilk yapılacak faktör replasman tedavisidir. Kanamaya eğilimli eklem için profilaksi uygulanması esastır. Profilaksiye rağmen kanaması devam eden ya da profilaksi uygulanamayan hastalarda sinovektomi yapılır. Sinovektominin efektif olabilmesi için, kartilaj hasarı gelişmeden önce uygulanması gerekliliği, hemofilik artropatide kartilaj hasarının değerlendirilmesini önemli kılar^{22,29}. Literatürde kartilaj kaybının DG ile değerlendirilebileceği bulgusunun aksine, bizim çalışmamızda MRG'de kartilaj kaybı saptanan 29 eklemdede, DG tamamen normaldi. MRG ile T1 ağırlıklı incelemede normal kartilaj hipointens, T2 ağırlıklı kesitlerde orta sinyal intensitesinde, GRE sekanslarda orta intensitede, yağ baskılı T2 ağırlıklı fast spin eko (FSE) sekanslarda intermediate sinyal olarak kolayca değerlendirilebilmektedir. Kartilajda fokal ya da

diffüz inceleme veya kartilaj kaybı MRG ile kolayca saptanabilir⁸

Çalışmamızın kısıtlılığı, retrospektif inceleme olması ve hastaların klinik bilgilerinin eksik olması nedeniyle, hemofili hastalığının evrelendirme ve derecelendirmesinin yapılamamasıdır. Ek olarak MRG ve DG skalalarının kullanılmaması ve eklem hasarının derecelendirilmemesidir.

Sonuç olarak hemofili hastalarında MRG, eklem içi efüzyon/hemartrozu, sinovyal hipertrofiyi, kartilaj kaybını, erozyon/subkondral kistleri, osteonekrozu ve kopmuş parçayı değerlendirmede DG'ye bariz üstündür. MRG'nin özellikle sinovyal hipertrofi ve hemartrozu saptamadaki duyarlılığı, profilaksi yapılacak hastaları belirlemede ve sinovektomi kararı almada kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Ayrıca sinovektomi endikasyonu olan hastalarda, operasyonun efektif olabilmesi için kartilaj hasarı gelişmeden yapılması gerekliliği DG'si normal olan hastalarda bile MRG'nin rutin incelemelerde kullanımını zorunlu kılar.

Teşekkür

Bu çalışma süresince bilgi paylaşımını esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof.Dr. Kaya Kanberoğlu'na teşekkürlerimi sunuyorum.

KAYNAKLAR

1. Arnold WD, Hilgartner MW. Hemophilic arthropathy. Current concepts of pathogenesis and management. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:287-305.
2. DiMichele D. Hemophilia. New approach to an old disease. Pediatr Clin North Am. 1996;43:709-36.
3. Rodriguez-Merchan EC. Musculoskeletal complications of haemophilia. HSS journal. 2010;6:37-42.
4. Friedman KD, Rodgers GM. Inherited coagulation disorders. In Wintrobe's Clinical Hematology 12th ed. (Eds Greer JP, Foerster J, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B, Arber DA). Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
5. Jansen NW, Roosendaal G, Lafeber FP. Understanding hemophilic arthropathy: an exploration of current open issues. Br J Hematol. 2008;143:632-40.
6. Mancho-Johnson M. Hemophilia management: optimizing treatment based on patients needs. Curr Opin Pediatr. 2005;17:3-6.
7. Jaganathan S, Gamanagatti S, Goyal A.

- Musculoskeletal manifestations of hemophilia: imaging features. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2011;40:191-7.
8. Jelbert A, Vaidya S, Fotiadis N. Imaging and staging of haemophilic arthropathy. *Clin Radiol*. 2009;64:1119-28.
 9. Kulkarni MV, Drolshagen LF, Kaye JJ, Gren NE, Burks DD, Janco RL et al. MR imaging of hemophilic arthropathy. *J Comput Assist Tomogr*. 1986;10:445-9.
 10. Yulish BS, Lieberman JM, Strandjord SE, Bryan PJ, Mulopulos GP, Modic MT. Hemophilic arthropathy: assessment with MR imaging. *Radiology*. 1987;164:759-62.
 11. Idy-Peretti I, Le Balc'h, Yvart J, Bittoun J. MR imaging of hemophilic arthropathy of the knee: classification and evolution of the subchondral cysts. *Magn Reson Imaging*. 1992;10:67-75.
 12. Nuss R, Kilcoyne RF, Geraghty S, Wiedel J, Manco-Johnson M. Utility of magnetic resonance imaging for management of hemophilic arthropathy in children. *J Pediatr*. 1993;123:388-92.
 13. Pettersson H, Gillespy T, Kitchens C, Kentro T, Scott KN. Magnetic resonance imaging in hemophilic arthropathy of the knee. *Acta Radiol*. 1987;28:621-5.
 14. Baunin C, Railhac JJ, Younes I, Gaubert J, du Boullay C, Dirat G et al. MR imaging in hemophilic arthropathy. *Eur J Pediatr Surg*. 1991;1:358-63.
 15. Ozülker T, Ozülker F, Derin E, Altun M, Aydoğan G, Türkkkan E et al. The efficacy of magnetic resonance imaging and x-ray in the evaluation of response to radiosynovectomy in patients with hemophilic arthropathy. *Mol Imaging Radionucl Ther*. 2011;20:38-44.
 16. Manco-Johnson MJ, Pettersson H, Petrini P. Physical therapy and imaging outcome measures in a haemophilia population treated with factor prophylaxis: current status and future directions. *Haemophilia*. 2004;10:88-93.
 17. Wyseure T, Mosnier LO, von Drygalski A. Advances and challenges in hemophilic arthropathy. *Semin Hematol*. 2016;53:10-9.
 18. Stoller DW. *Magnetic Resonance Imaging in Orthopedics and Sports Medicine*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1997.
 19. Rand T, Trattng S, Male C, Heinz-Peer G, Imhof H, Schneider B et al. Magnetic resonance imaging in hemophilic children: value of gradient echo and contrast-enhanced imaging. *Magn Reson Imaging*. 1999;17:199-205.
 20. Kilcoyne RF, Lundin B, Pettersson H. Evolution of the imaging tests in hemophilia with emphasis on radiography and magnetic resonance imaging. *Acta Radiol*. 2006;47:287-96.
 21. Pergantou, H, Matsinos, G, Papadopoulos, A et al. Comparative study of validity of clinical, X-ray and magnetic resonance imaging scores in evaluation and management of haemophilic arthropathy in children. *Haemophilia*. 2006;12:241-247.
 22. Atabay B. Hemofilik artropati; patofizyoloji ve klinik yaklaşım. *Tepecik Eğit Hast Derg*. 2007;17:1-7.
 23. Kilcoyne, R.F, Nuss, R. Radiological assessment of haemophilic arthropathy with emphasis on MRI findings. *Haemophilia*. 2003;9:57-63.
 24. Cross S, Vaidya S, Fotiadis N. Hemophilic arthropathy: a review of imaging and staging. *Semin Ultrasound CT MR*. 2013;34:516-24.
 25. Zukotynski, K, Jarrin, J, Babyn, P.S et al. Sonography for assessment of haemophilic arthropathy in children: A systematic protocol. *Haemophilia*. 2007;13:293-304.
 26. Doria, A.S, Lundin, B, Miller, S et al. Reliability and construct validity of the compatible MRI scoring system for evaluation of elbows in haemophilic children. *Haemophilia*. 2008;14:303-14.
 27. Stephensen D, Tait RC, Brodie N, Collins P, Cheal R, Keeling D, Melton K, Dolan G, Haye H, Hayman E, Winter M. Changing patterns of bleeding in patients with severe haemophilia A. *Haemophilia*. 2009;15:1210-4.
 28. Tuncer S. Hemophilic arthropathy. *Turk J Haematol*. 1997;14: 31-32.
 29. Speer DP. Early pathogenesis of hemophilic arthropathy. Evolution of the subchondral cyst. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;185:250-65.