

Osteoid Osteomanın Tedavisinde Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Perkütan Radyofrekans Ablasyon Tedavisinin Orta Dönem Sonuçları

Mid-Term Results of Computed Tomography-Guided Percutaneous Radiofrequency Ablation Therapy in the Treatment of Osteoid Osteoma

Alperen KAYALI¹ , Ayça SEYFETTİN² , İbrahim Barışcan SOYDAN¹ , Ali KOÇ³ ,
Yunus DOĞRAMACI⁴ 

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

²Osmaniye Devlet Hastanesi Radyoloji Ünitesi, Osmaniye, Türkiye

³Şanlıurfa Balıklıgöl Devlet Hastanesi Radyoloji Ünitesi, Şanlıurfa, Türkiye

⁴Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Hatay, Türkiye

ORCID ID: Alperen Kayalı 0000-0002-9862-8925, Ayça Seyfettin 0000-0002-8540-9432, İbrahim Barışcan Soydan 0000-0001-9640-7881, Ali Koç 0000-0002-7498-9769, Yunus Doğramacı 0000-0002-4490-9334

Bu makaleye yapılacak atıf: Kayalı A ve ark. Osteoid osteomanın tedavisinde bilgisayarlı tomografi eşliğinde perkütan radyofrekans ablasyon tedavisinin orta dönem sonuçları. Med J West Black Sea. 2022;6(3):267-273.

Sorumlu Yazar

Alperen Kayalı

E-posta

alperenkayali@gmail.com

Geliş Tarihi

12.08.2022

Revizyon Tarihi

17.10.2022

Kabul Tarihi

15.11.2022



Bu eser "Creative Commons Atımlı-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

ÖZ

Amaç: Çalışmamızda klinik ve radyolojik olarak osteoid osteoma tanısı alan bilgisayarlı tomografi kılavuzluğunda radyofrekans ablasyon (RFA) tedavisi uyguladığımız hastalardaki tedavi başarısını araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2018-Şubat 2021 tarihleri arasında RF ablasyon tedavisi uygulanmış olan 13 hasta çalışmaya dahil edildi. Arşiv görüntüleri ve klinik notlar retrospektif olarak incelendi. Takiplerde vizüel analog skala (VAS) kullanılarak yapılmış olan ağrı skorlarına göre klinik tedavi başarıları değerlendirildi.

Bulgular: İşlem sonrası VAS skorunda 11 hastada tam, 2 hastada da tama yakın azalma sağlandı. Klinik başarı %100 olarak hesaplandı. İşlem öncesi ve sonrası VAS skorları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi ($p=0.001$). Hiçbir hastada komplikasyon izlenmedi.

Sonuç: Osteoid osteomalı hastalarda bilgisayarlı tomografi eşliğinde RF ablasyon minimal invaziv, güvenilir ve etkili bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Sözcükler: Osteoid osteoma, Radyofrekans ablasyon, BT

ABSTRACT

Aim: We aimed to investigate the success of radiofrequency ablation (RFA) therapy in osteoid osteomas diagnosed clinically and radiologically.

Material and Methods: Thirteen patients who underwent RF ablation therapy between January 2018 and February 2021 were included in the study. Archive images and clinical notes were reviewed retrospectively. Clinical treatment success was evaluated according to the pain scores made using the visual analog scale (VAS) during the follow-ups.

Results: After the procedure, a complete decrease in VAS score was achieved in 11 patients and a nearly complete decrease in 2 patients. A statistically significant difference was observed between pre- and post-procedure VAS scores ($p=0.001$). Clinical success was calculated as 100%. No complications were observed in the patients.

Conclusion: Computed tomography-guided RF ablation is a minimally invasive, safe and effective treatment method in patients with osteoid osteoma.

Keywords: Osteoid osteoma, Radiofrequency ablation, CT

GİRİŞ ve AMAÇ

Osteoid osteoma (OO) sıklıkla genç erişkinlerde izlenen benign karakterde ancak ağrılı bir kemik tümörüdür (1). Tüm kemik tümörlerinin yaklaşık %5'ini benign kemik tümörlerinin ise %11'ini oluştururlar. Erkek cinsiyette kadınlardan daha fazla görülür (2). Osteoid osteomaların en sık görüldüğü lokalizasyonlar femur ve tibia olup olguların %50'den fazlası bu lokalizasyonlarda görülür. Olguların ortalama %30 kadarı ise omurga, el ve ayak kemiklerinde izlenir. Nadir görülen lokalizasyonlar ise kafatası, skapula, kostalar, pelvis kemikleri, mandibula ve patelladır (3).

Ağrının geceleri belirgin karakter kazanması ve salisilatla cevap vermesi tipik özelliğidir (4). Bu tipik klinik prezantasyonunun yanında osteoid osteomaların tipik radyolojik özellikleri de bulunmaktadır. Osteoid osteomalar radyografide yuvarlak veya oval radyolüsen bir nidus ve bunu çevreleyen, değişik derecelerde izlenebilen, reaktif çevresel kortikal kalınlaşma ile karakterizedir. Sklerozun yaygın olması radyografide radyolüsen nidusun görülmesine engel olabilir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ise, Osteoid osteoma tanısında ve lokalizasyonunun belirlenmesinde en sensitif ve spesifik görüntüleme modalitesi olduğundan tanıda tercih edilen görüntüleme yöntemidir (5).

Geçmişte uzun yıllar boyunca cerrahi eksizyon tek tedavi seçeneği olmasına rağmen, günümüzde cerrahi yerini minimal invaziv tekniklere bırakmıştır (6). Son yıllarda özellikle radyofrekans ablasyon (RFA) olmak üzere yeni perkütan ablasyon tekniklerinin klasik cerrahiye güvenli ve etkili bir alternatif olduğu, komplikasyon ve nüks oranının düşük olduğu, hastanede yatış maliyetini ve süresini önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (7). Ayrıca nidusun cerrahi sırasında görülüp tam olarak çıkarılması teknik açıdan zor olabilmekte ve bazen nidus çıkarılamayabilmektedir. Bu durumda hastalar geçmeyen ağrı yakınması ile başvurabilirler ve cerrahi tekrarı gerekebilir. Bunun yanında osteoid osteomalar, genellikle femur proksimali gibi yük alan kemiklerde ortaya çıktığı için, cerrahi sonrası genellikle hastalarda uzun süreli istirahat ve hatta profilaktik internal tespit yapılması gerekebilmektedir. Tüm bu zorluklar özellikle son 20 yılda perkütan ablasyon tedavisinin ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Kesitsel görüntüleme ve radyofrekans ablasyon (RFA) teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, BT kılavuzluğunda RFA, osteoid osteoma için tercih edilen bir tedavi yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Bu prosedür, nidusun doğrudan kanülasyonunu ve ardından termokoagülasyonun neden olduğu nekrozu içerir, işlem sonrası ağrı skorundaki azalma ve ağrının kaybolması klinik tedavi başarısı olarak kabul edilmektedir (8). Çalışmamızda bilgisayarlı tomografi kılavuzluğunda radyofrekans ablasyon tedavisi uyguladığımız hastalarda tedavi sonrası takiplerindeki klinik tedavi başarısını vizuel analog skala (VAS) sistemini kullanarak ara-

tırmayı amaçladık. Aytica rekürens ve komplikasyonlar açısından da hastalar değerlendirildi.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Etik onay alındıktan (Tarih: 30/06/2022 karar no 19) sonra Ocak 2018 Şubat 2021 tarihleri arasında hastanemizde Osteoid Osteoma nedeniyle bilgisayarlı tomografinin eşliğinde radyofrekans ablasyon tedavisi uygulan 13 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. BT görüntülerinde tipik osteoid osteoması olan ve bu lokalizasyonda ağrısı olan toplam ve BT eşliğinde RFA işlemi olan hastalar bu çalışmaya dahil edildi. Hiçbir hastamız daha önce osteoid osteoma nedeni veya başka nedenle lezyonun olduğu bölgeden cerrahi işlem veya RFA işlemi geçirmemişti. Lezyonların lokalizasyonları ve boyutları, hastaların işlem öncesi ve işlemden bir yıl sonraki kontrollerindeki ağrı değerlendirmeleri vizuel analog skala (VAS) kullanılmıştır. Eşit mesafede 10 ayrı bölmeye ayrılmış skalada 0: ağrı yok, 10: hayal edilebilecek en kötü ağrı olacak şekilde hazırlanarak hastalardan işlem öncesi ve sonrası ağrılarının puanlandırılması istenerek kaydedildi.

Tüm işlemler BT rehberliğinde sedasyon ve lokal anestezi altında steril koşullar sağlanarak gerçekleştirildi. Öncelikle lezyonlar 64 kesitli multidedektör BT cihazıyla (Toshiba Aquilion 64 CT Scanner) lokalize edildi. Cilt hazırlığı ve uygun sterilizasyondan sonra lokal anestezi ve sedasyon uygulandı. Lezyonun konumu, erişim kolaylığı ve komşu nörovasküler yapılarla ilişkisi değerlendirildi. Termal yanık olasılığını en aza indirmek için, probun ucu cilt yüzeyine yakın olmayacak şekilde derine yerleştirildi. Lezyona BT kılavuzluğunda 13 gauge kemik biyopsi iğnesi ile girim yapılarak RF probu osteoid osteoma nidusuna yerleştirildi. Aseptik önlemler altında, 17 cm uzunluğunda, 18 gauge RF probu (CoAtherm Cooled RF Electrode, Apro Korea Inc. Korea) osteoid osteoma nidusa yerleştirilerek kemik biyopsi iğnesi olası bir cilt yanığı gibi hedef dışı termal hasarı önlemek için geriye çekildi (Şekil 1). RF probu jeneratöre (CoAtherm AKF200, Apro Korea Inc. Korea) bağlanarak nidusta minimum 65°C ve ideal olarak 90°C sıcaklık elde edilinceye kadar ortamın empedansına göre ortalama 5-10 dakika 5 ile 50 watt arasında güç uygulandı. İşlemden sonra giriş yerine uygun pansuman uygulandı.

Tüm hastalar işlem sonrası 6 saat süre ile yatırılarak takip edildi ve taburcu edilmeden önce kanama, cilt yanığı, nörovasküler komplikasyonlar ve prosedürle ilgili diğer sorunlar açısından muayene edilerek değerlendirildi. Tüm hastalar aynı gün günlük aktiviteleri kısıtlanmadan taburcu edildi.

İstatistiksel Analiz

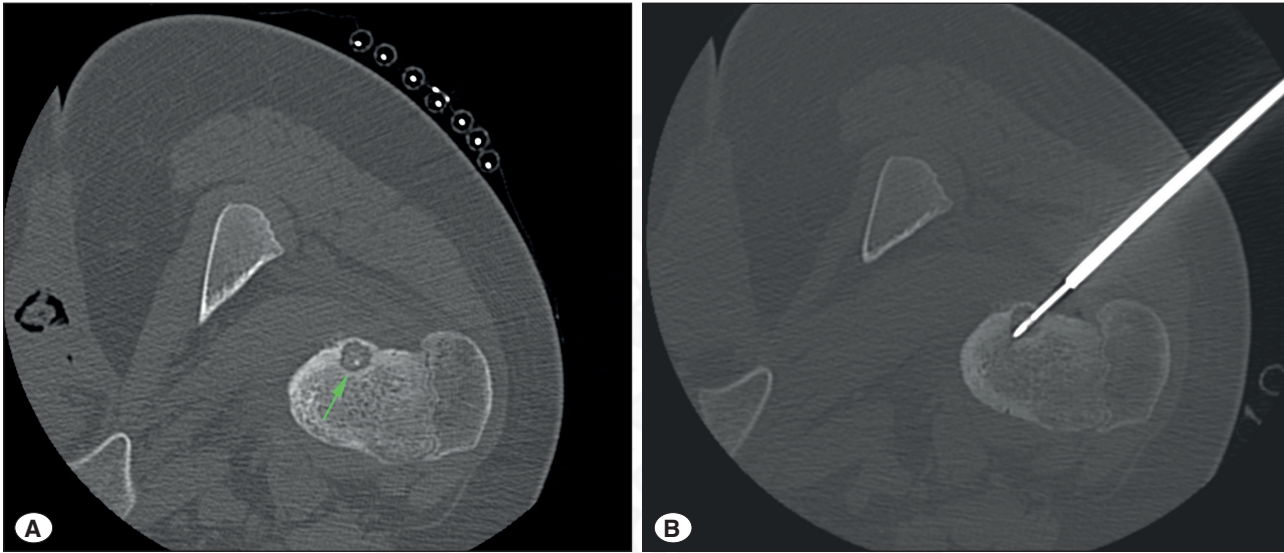
Çalışmamızda veriler SPSS v21 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri tanımlamada ortalama, standart sapma, ortanca, minimum-maksimum istatistikleri kullanılmıştır.

VAS skorlarına göre değişim Wilcoxon testi ile yapılmıştır. Ağrının geçme süresi ve nidus çapının cinsiyetle ilgili kıyaslamasında Mann Whitney U testi ile kullanılmıştır. Ağrının geçme süresi ile nidus çapı arasındaki ilişkisi için Spearman rank korelasyon analizi kullanılmıştır. Tüm testler için anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda beş (%38.4) kadın, sekiz (%61.6) erkek olmak üzere 13 hasta mevcuttur. Hastaların yaş ortalaması 22 ± 11.9 (9-46) idi. Lezyonlar; bir hastada talus, bir hasta-

da iliak kanat, beş hastada femur boynu, üç hastada tibia, dört hastada femur diafizer yerleşimliydi. Hastaların ortalama takip süresi 26.9 ± 12.8 (13-48) ay olarak hesaplandı (Tablo 1). İşlem sonrası 11 (%85) hastanın ağrı Őikayetinin tamamen geçtiği, iki (%15) hastanın ise ağrı skorunda tama yakın azalma olduğu izlendi. İşlem ncesi ortalama VAS skoru 9.69 ± 0.63 (8-10) olup işlem sonrası ise 0.23 ± 0.59 (0-2) olarak tespit edildi. İşlem ncesi-sonrası VAS skorları kıyaslandığında (Şekil 2) hem cinsiyet için (kadınlarda $p=0,034$; erkeklerde $p=0,010$) hem de bütün hastalar için ($p=0,001$) farklılık olduğu görülmektedir. Nidus apı ile ağrı



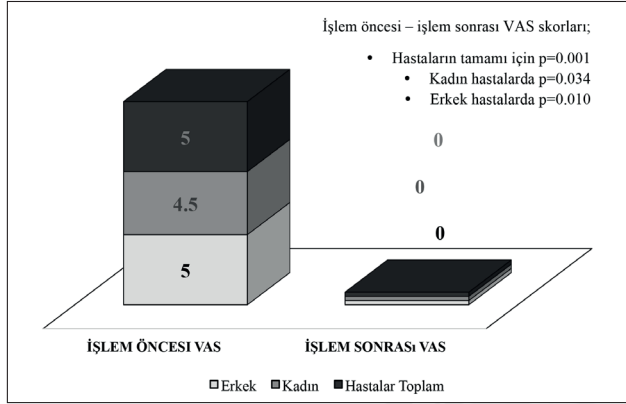
Şekil 1: Aksiyel BT görüntüsünde (A) sağ femur boyun kesiminde kortikal yerleşimli santralinde nidusu bulunan osteoid osteoma lezyonu (ok) izlenmektedir. Aynı hastanın işlem esnasında alınan aksiyel BT görüntüsünde (B) RF probunun nidusa uygun pozisyonda yerleştirildiği izlenmektedir.

Tablo 1: Hasta ve takip bilgileri

Yaş	Cinsiyet	Lokalizasyon	Nidus boyutu (mm)	İşlem ncesi VAS	İşlem sonrası VAS	Ağrının geçme süresi (gün)	Takip (ay)
36	K	Sol tibia distal diafizer	6x3	10	0	3	48
24	K	Sağ tibia proksimal metafizodiafizer	7x6	10	0	5	47
21	K	Sol talus	7x4	10	0	7	29
24	E	Sol femur boynu	5x5	10	1	4	25
12	K	Sağ femur boynu	8x5	9	2	5	22
12	K	Sol femur distal metafizodiafizer	19x18	10	0	6	15
40	E	Sol femur proksimal diafizer	4x3	8	0	5	15
22	E	Sol femur distal diafizer	9x8	10	0	5	13
46	E	Sol femur boynu	5x4	10	0	5	14
14	E	Sol femur boynu	11x8	9	0	3	24
9	E	Sağ femur Proksimal diafizer	3x3	10	0	3	19
13	E	Sağ tibia distal diafizer	4x4	10	0	4	44
13	E	Sol iliak kanat	8x5	10	0	4	35

Tablo 2: Cinsiyete göre ağrı ve nidus çapı değerlendirilmesi

Değişkenler	Cinsiyet						p
	Kadın			Erkek			
	Ort. ± SS	Ortanca	Min - Max	Ort. ± SS	Ortanca	Min - Max	
Ağrı Geçme Süresi	5,2 ± 1,5	5	3 - 7	4,1 ± 0,8	4	3 - 5	0,303
Nidus Çapı	8,3 ± 5,8	6,5	4,5 - 18,5	5,7 ± 2,4	2	3 - 9,5	0,128

**Şekil 2:** VAS skorlarının hastaların tamamına ve cinsiyete göre değişimi

geçme süresi arasında $r=0,357$ ($p=0,232$) anlamlı olmayan pozitif korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ağrı geçme süresi ve nidus çapı cinsiyete göre kıyaslandığında (Tablo 2) her ikisi için anlamlı bulguya rastlanmamıştır (sırasıyla $p=0,303$; $p=0,128$). İşlem sonrası ağrı ortalama $4,5 \pm 1,2$ (3-7) günde kayboldu. Tüm hastalarda %100 teknik ve klinik başarı elde edilmiştir. Hiçbir hastada ek girişim ve tedaviyi gerektirecek komplikasyon izlenmedi.

TARTIŞMA

Bu çalışmada 13 hastanın osteoid osteoması BT rehberliğinde perkütan RF ablasyon yöntemi ile tedavi edilmiş olup %100 teknik ve klinik başarı sağlanmıştır. Hastaların orta vadeli takiplerinde (ortalama 26 ay) hiçbir hastada nüks izlenmedi. İşlem sonrası hastaların tamamında VAS skorunda tama yakın azalma izlendi. Hiçbir hastada komplikasyon izlenmedi.

Osteoid osteomalar benign tümörler olmalarına rağmen neden oldukları ağrı sebebiyle hayat kalitesinde düşüşe neden olurlar. Ağrının lokal inflamasyon ve vazodilatasyona bağlı olduğu düşünülür. Tümör tarafından üretilen çok yüksek düzeydeki prostoglandin ağrıyı indükleyen artmış COX-2 enzim seviyesinden sorumludur (9). Salisilat ve NSAID'ler bu enzimi inhibe ederek ağrıya dramatik iyileşme sağlarlar. Ancak bu konservatif bir tedavi yöntemidir ve bu tip ilaçların devamlı olarak kullanılması ciddi yan etkilere yol açabilir (9,10). Bundan dolayı geçmişte cerrahi bu tümörlerin temel tedavi seçeneği olarak görülmekteydi.

Perkütan tedavi yöntemlerinin konvasiyonel cerrahi yöntemlere göre minimal invaziv olması en büyük avantajlarından. Bu sayede perkütan RFA ile daha az komplikasyon ve daha az hastanede kalış süreleri elde edilebilir (11). Cerrahi tedavi sonrası majör komplikasyon %4.5 leri bulabilmekte iken perkütan RFA sonrası majör komplikasyon oranlarının neredeyse sıfıra yakın olduğu bildirilmiştir (12,13). Cilt yanıkları gibi hedef dışı termal hasar RFA'nın en sık komplikasyonu olsa da nadir görülür (14). Osteoid osteomaların RFA ile tedavisi cerrahi ile kıyaslandığında daha az maliyetli olduğu görülmektedir (15) Juxta-artiküler yerleşim gibi cerrahi ile ulaşılması güç yerlerde RFA yöntemi ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir (16). Perkütan RFA ile tek seans ta %97-99, ikinci seans sonrası ise %100 klinik başarı sağlanabilmektedir (17). Yüksek başarı, düşük komplikasyon ve nüks oranları juxta-artiküler veya spinal bölge gibi zor lokalizasyonlarda bile RFA'yı osteoid osteoma tedavisinde ilk tercih edilen yöntem hâline getirmiştir (15,18,19). Bizim çalışmamızda da hiç komplikasyon izlenmeden %100 klinik başarı sağlanmıştır.

Görüntüleme eşliğinde perkütan osteoid osteoma tedavisinde RFA'nın yanında kryoablasyon, mikrodalga ablasyon, laser ablasyon ve MRG eşliğinde fokuslanmış yüksek intensitede ultrason (High-Intensity Focused Ultrasound: HIFU) yöntemlerde bulunmaktadır. Mikrodalga ablasyon işlemi RFA işlemine oldukça benzemekte olup genel olarak termal hasarın oluşturan fizik prensiplerinde farklılık gösterirler. Mikrodalga kullanılarak 13 hastanın osteoid osteomasında ablasyon yapılan prospektif bir çalışmada başarı oranı %92.3 olarak bildirilmiştir (20). Mikrodalga ile daha kısa zamanda daha büyük alanda termal ablasyon sağlanabilir. Ancak osteoid osteomalarda nidus çapı genel olarak küçük olduğundan dolayı mikrodalga ablasyonun bu avantajından pek yararlanılamaz. Ayrıca mikrodalga ablasyon RFA ile kıyaslandığında daha maliyetlidir. Osteoid osteomanın perkütan tedavisinde de kullanılabilen laser ablasyon yöntemi ile nidusta laser ışınları ile termal hasar oluşturulmaktadır. Teknik olarak RFA ve Mikrodalga ablasyon yöntemlerine benzemekte olup laser probunun 18 gauge gibi daha küçük bir iğneden çalışması en büyük avantajlarından biridir (21). Ayrıca bir diğer avantajı da kalp pili taşıyan hastalarda RFA'nın aksine kullanılabilmesidir (21). Perkütan laser ablasyon ile osteoid osteoma tedavisinde uzun dönemde % 90 nın üzerinde başarı elde

edilebilmektedir (22). Laser ablasyon yönteminde de mikrodalga ve RFA yöntemlerinde olduğu gibi hedef dışı termal hasar komplikasyon olarak karşımıza çıkabilmektedir. Radyofrekans, laser ve mikrodalga ablasyon yöntemlerinde termal hasar dokuyu ısıtarak elde edilirken; kryoablasyon yönteminde dokunun soğutulması ile elde edilir. Perkütan kryoablasyon yöntemi ile de yüksek klinik başarı elde edildiği raporlanmıştır (23,24). Kryoablasyon ile yapılan çalışmalarda ablasyon zonunun görüntüleme ile görülmesi ve işlemin genel anestezi gerektirmemesi en büyük avantajları olarak vurgulanmaktadır (23). Perkütan RFA'nın kullanıldığı çalışmamızda tüm işlemler sedoanaljezi eşliğinde yapıldı. Kryoablasyonun maliyetinin RF ablasyon ile kıyaslandığında çok daha yüksek olması dezavantajıdır (24). MR HIFU yöntemi tamamen noninvaziv olması ile diğer perkütan osteoid osteoma tedavi yöntemlerinden ayrılmaktadır. Bu yöntem ile fokuslanmış yüksek enerjili ultrason dalgaları ile termal hasar oluşturulmaktadır (25). Osteoid osteoma tedavisinde MR eşliğinde HIFU ile klinik başarı oranları %86-97 düzeylerine ulaşmaktadır (25,26). İşlemin tamamen noninvaziv olması büyük bir avantaj sağlamaktadır. Ancak bu nedenle histopatolojik inceleme yapılamamaktadır. Ayrıca MR eşliğinde HIFU kullanımı günümüzde yaygın değildir. Radyofrekans, Kryo, mikrodalga ve laser ablasyon yöntemlerinin incelendiği meta-analizlerde; osteoid osteoma tedavisinde bütün bu perkütan tedavi yöntemlerinin başarı oranlarının oldukça yüksek ve birbirine yakın oldukları bildirilmiştir (27,28). Bizim çalışmamızda da %100 klinik başarı sağlanmış olup hastaların VAS ağrı skorunda tama yakın azalma sağlanmıştır.

Osteoid osteomanın en sık komplikasyonlarından biri deride termal hasar sonucu nekroz gelişmesidir (13). Cilde yakın yerleşimli osteoid osteomaların tedavisinde bu risk daha yüksek olabilir (29). Osteoid osteoma nidusuna yakın yerleşimli periferik sinirlerde RFA esnasında termal hasar sonucunda nörit meydana gelebilir. Ancak bu komplikasyon oldukça nadir olur ve genellikle geçici nörit şeklinde karşımıza çıkmaktadır (30). Ayrıca spinal osteoid osteomaların tedavisinde de RFA etkin ve güvenli olarak kullanılmaktadır (18,31). Literatürde ekleme çok yakın yerleşimli osteoid osteomaların RFA tedavisinde reaktif snovitin gelişebildiği ancak bunların tamamı ek bir girişime gerek kalmadan birkaç gün içinde düzeldiği bildirilmiştir (32). Ekleme yakın lokalizasyondaki lezyonların RFA ile tedavisi sonrası reaktif snovit oldukça nadir görülürken bazı seriler de hiç izlenmediği de bildirilmiştir (33). RFA'nın muhtemel diğer komplikasyonları arasında kanama, enfeksiyon, patolojik kırık, apse formasyonları ve kas içi hematoma sayılabilir (34,35). Bunların yanında RFA ile yapılan birçok çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi komplikasyon izlenmediği raporlanmıştır (11,36,37).

Osteoid osteomanın RFA ile tedavisinde rekürens oldukça az görülmektedir. RFA sonrası rekürens oranı % 0-4,5 arasında izlenmektedir (30,38). Ablasyon süresi arttıkça rekürens oranının da azaldığı bildirilmektedir (35). Rekürens daha çok ilk bir yıl içerisinde ortaya çıkmaktadır (39). Ağrısız geçmeyen hastaların çoğu ikinci seans RFA ile etkin bir şekilde tedavi edilebilmektedir (39). Çalışmamızda ortalama 26 aylık takipte hiç rekürens izlenmedi.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları bulunmaktadır. Hasta sayısının görece az olması bunlardan bir tanesidir. Ancak literatürde geniş vaka serisi içeren fazla çalışma olmayıp çalışmaların çoğu kısıtlı hasta sayısı içermektedir. Diğer kısıtlılık nedenleri arasında verilerin retrospektif olarak toplanması ve histopatolojik konfirmasyonun yapılmamış olması sayılabilir.

Çalışmamızda ulaştığımız yüksek tedavi başarı oranını literatür bulguları ile beraber değerlendirdiğimizde sonuç olarak; Osteoid osteomalı hastalarda bilgisayarlı tomografi eşliğinde radyofrekans ablasyon minimal invaziv, güvenilir ve etkili bir tedavi yöntemidir.

Teşekkür

Yok.

Yazar Katkı Beyanı

Fikir: **Alperen Kayalı, Yunus Doğramacı**, Tasarım: **Alperen Kayalı, Ayça Seyfettin, Ali Koç**, Veri toplama veya işleme: **Ayça Seyfettin, İbrahim Barışcan Soydan, Ali Koç**, Analiz veya Yorumlama: **Alperen Kayalı, İbrahim Barışcan Soydan, Ali Koç**, Literatür taraması: **Ayça Seyfettin, İbrahim Barışcan Soydan, Ali Koç**, Yazma: **Alperen Kayalı, Yunus Doğramacı**, Onay: **Alperen Kayalı, Ayça Seyfettin, İbrahim Barışcan Soydan, Ali Koç, Yunus Doğramacı**.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansal Destek

Bu çalışma için finansal destek alınmamıştır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Etik Komitesi tarafından onaylanmıştır (Tarih: 30/06/2022, Karar no: 19)

Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Carneiro BC, Da Cruz IAN, Ormond Filho AG, Silva IP, Guimarães JB, Silva FD, Nico MAC, Stump XMGRG. Osteoid osteoma: The great mimicker. Insights Imaging 2021;12(1):32.

2. Noordin S, Allana S, Hilal K, Nadeem N, Lakdawala R, Sadruddin A, Uddin N. Osteoid osteoma: Contemporary management. *Orthop Rev (Pavia)* 2018;10(3):7496.
3. Chai JW, Hong SH, Choi JY, Koh YH, Lee JW, Choi JA, Kang HS. Radiologic diagnosis of osteoid osteoma: From simple to challenging findings. *Radiographics* 2010;30(3):737-749.
4. Springfield DS, Gebhardt MC. Bone and soft tissue tumors. In: Morrissy RT, Weinstein SL, eds. *Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics*. 6th ed. Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins; 2006:493.
5. Chaudhry MBH, Salam B, Khandwala K, Sayani R, Muhammad A, Haq TU. Image-guided percutaneous radiofrequency ablation for osteoid osteoma: Experience from a developing nation. *Cureus* 2019;11(9):e5633.
6. Parmeggiani A, Martella C, Ceccarelli L, Miceli M, Spinnato P, Facchini G. Osteoid osteoma: Which is the best minimally-invasive treatment option? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2021;31(8):1611-1624.
7. De Filippo M, Russo U, Papapietro VR, Ceccarelli F, Pogliacomi F, Vaienti E, Piccolo C, Capasso R, Sica A, Cioce F, Carbone M, Bruno F, Masciocchi C, Miele V. Radiofrequency ablation of osteoid osteoma. *Acta Biomed* 2018;89(1-S):175-185.
8. Singh DK, Katyan A, Kumar N, Nigam K, Jaiswal B, Misra RN. CT-guided radiofrequency ablation of osteoid osteoma: Established concepts and new ideas. *Br J Radiol* 2020;93(1114):20200266.
9. Mungo DV, Zhang X, O'Keefe RJ, Rosier RN, Puzas JE, Schwarz EM. Cox-1 and Cox-2 expression in osteoid osteomas. *J Orthop Res* 2002;20(1):159-162.
10. Refaat R, Niazi G. Factors affecting time to pain relief in patients with osteoid osteoma treated by computed tomography (CT)-guided percutaneous radiofrequency ablation (RFA). *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2015;46:397-404.
11. Göksel F, Aycan A, Ermutlu C, Gölge UH, Sarısözen B. Comparison of radiofrequency ablation and curettage in osteoid osteoma in children. *Acta Ortop Bras* 2019;27(2):100-103.
12. Sluga M, Windhager R, Pfeiffer M, Dominkus M, Kotz R. Peripheral osteoid osteoma. Is there still a place for traditional surgery? *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(2):249-251.
13. Sahin C, Oc Y, Ediz N, Altınay M, Bayrak AH. The safety and the efficacy of computed tomography guided percutaneous radiofrequency ablation of osteoid osteoma. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2019;53(5):360-365.
14. Kulkarni SS, Shetty NS, Polnaya AM, Janu A, Kumar S, Puri A, Gulia A, Rangarajan V. CT-guided radiofrequency ablation in osteoid osteoma: Result from a tertiary cancer centre in India. *Indian J Radiol Imaging* 2017;27(3):318-323.
15. Weber MA, Sprengel SD, Omlor GW, Lehner B, Wiedenhöfer B, Kauczor HU, Rehnitz C. Clinical long-term outcome, technical success, and cost analysis of radiofrequency ablation for the treatment of osteoblastomas and spinal osteoid osteomas in comparison to open surgical resection. *Skeletal Radiol* 2015;44(7):981-993.
16. Filippidis DK, Velonakis G, Kostantos C, Kouloulis V, Brontzos E, Kelekis N, Kelekis A. Computed tomography-guided radiofrequency ablation of intra-articular osteoid osteoma: A single centre's experience. *Int J Hyperthermia* 2017;33(6):670-674.
17. Martel J, Bueno A, Ortiz E. Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteoma using cool-tip electrodes. *Eur J Radiol* 2005;56:403-408.
18. Vanderschueren GM, Obermann WR, Dijkstra SP, Taminiau AH, Bloem JL, van Erkel AR. Radiofrequency ablation of spinal osteoid osteoma: Clinical outcome. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(9):901-904.
19. Rehnitz C, Sprengel SD, Lehner B, Ludwig K, Omlor G, Merle C, Kauczor HU, Ewerbeck V, Weber MA. CT guided Radiofrequency ablation of osteoid osteoma: Correlation of clinical outcome and imaging features. *Diagn Interv Radiol* 2013;19:330-339.
20. Prud'homme C, Nueffer JP, Runge M, Dubut J, Kastler B, Aubry S. Prospective pilot study of CT-guided microwave ablation in the treatment of osteoid osteomas. *Skeletal Radiol* 2017;46(3):315-323.
21. Tsoumakidou G, Thénint MA, Garnon J, Buy X, Steib JP, Gangi A. Percutaneous image-guided laser photocoagulation of spinal osteoid osteoma: A single-institution series. *Radiology* 2016;278(3):936-943.
22. Aschero A, Gorincour G, Glard Y, Desvignes C, Paris M, Bourlière-Najean B, Bollini G, Petit P. Percutaneous treatment of osteoid osteoma by laser thermocoagulation under computed tomography guidance in pediatric patients. *Eur Radiol* 2009;19(3):679-686.
23. Le Corroller T, Vives T, Mattei JC, Pauly V, Guenoun D, Rochwerger A, Champsaur P. Osteoid osteoma: Percutaneous CT-guided cryoablation is a safe, effective, and durable treatment option in adults. *Radiology* 2022;302(2):392-399.
24. Santiago E, Pauly V, Brun G, Guenoun D, Champsaur P, Le Corroller T. Percutaneous cryoablation for the treatment of osteoid osteoma in the adult population. *Eur Radiol* 2018;28(6):2336-2344.
25. Arrigoni F, Napoli A, Bazzocchi A, Zugaro L, Scipione R, Bruno F, Palumbo P, Anzidei M, Mercatelli D, Gravina GL, Zoccali C, Ghanouni P, Barile A, Catalano C, Masciocchi C. Magnetic-resonance-guided focused ultrasound treatment of non-spinal osteoid osteoma in children: Multicentre experience. *Pediatr Radiol* 2019;49(9):1209-1216.
26. Napoli A, Bazzocchi A, Scipione R, Anzidei M, Saba L, Ghanouni P, Cozzi DA, Catalano C. Noninvasive therapy for osteoid osteoma: A prospective developmental study with MR imaging-guided high-intensity focused ultrasound. *Radiology* 2017;285(1):186-196.
27. Lanza E, Thouvenin Y, Viala P, Sconfienza LM, Poretti D, Cornalba G, Sardanelli F, Cyteval C. Osteoid osteoma treated by percutaneous thermal ablation: When do we fail? A systematic review and guidelines for future reporting. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37(6):1530-1539.
28. Lindquister WS, Crowley J, Hawkins CM. Percutaneous thermal ablation for treatment of osteoid osteoma: A systematic review and analysis. *Skeletal Radiol* 2020;49(9):1403-1411.
29. Pinto CH, Taminiau AH, Vanderschueren GM, Hogendoorn PC, Bloem JL, Obermann WR. Technical considerations in CT-guided radiofrequency thermal ablation of osteoid osteoma: Tricks of the trade. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179(6):1633-1642.
30. Lassalle L, Campagna R, Corcos G, Babinet A, Larousserie F, Stephanazzi J, Feydy A. Therapeutic outcome of CT-guided radiofrequency ablation in patients with osteoid osteoma. *Skeletal Radiol* 2017;46(7):949-956.

31. Morassi LG, Kokkinis K, Evangelopoulos DS, Karargyris O, Vlachou I, Kalokairinou K, Pneumaticos SG. Percutaneous radiofrequency ablation of spinal osteoid osteoma under CT guidance. *Br J Radiol* 2014;87(1038):20140003.
32. Papagelopoulos PJ, Mavrogenis AF, Kyriakopoulos CK, Benetos IS, Kelekis NL, Andreou J, Soucacos PN. Radiofrequency ablation of intra-articular osteoid osteoma of the hip. *J Int Med Res* 2006;34(5):537-544.
33. Peyser A, Applbaum Y, Khoury A, Liebergall M, Atesok K. Osteoid osteoma: CT-guided radiofrequency ablation using a water-cooled probe. *Ann Surg Oncol* 2007;14(2):591-596.
34. Woertler K, Vestring T, Boettner F, Winkelmann W, Heindel W, Lindner N. Osteoid osteoma: CT-guided percutaneous radiofrequency ablation and follow-up in 47 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12(6):717-722.
35. Rimondi E, Mavrogenis AF, Rossi G, Ciminari R, Malaguti C, Tranfaglia C, Vanel D, Ruggieri P. Radiofrequency ablation for non-spinal osteoid osteomas in 557 patients. *Eur Radiol* 2012;22(1):181-188.
36. Seemann RJ, Märdian S, Schwabe P, Streitparth F. Atypically located osteoid osteoma: Characteristics and therapeutic success after image-guided thermal ablation. *Rofo* 2020;192(4):335-342.
37. Tanrıverdi B, Erbahçeci Salık A, Çetingök H, Edipoğlu E, Bilgili MG, Güven K, Saçan F. Multidisciplinary approach in the treatment of osteoid osteoma with radiofrequency ablation. *Jt Dis Relat Surg* 2020;31(2):255-259.
38. Çakar M, Esenyel CZ, Seyran M, Tekin AÇ, Adaş M, Bayraktar MK, Coşkun Ü. Osteoid osteoma treated with radiofrequency ablation. *Adv Orthop* 2015;2015:807274.
39. Tordjman M, Perronne L, Madelin G, Mali RD, Burke C. CT-guided radiofrequency ablation for osteoid osteomas: A systematic review. *Eur Radiol* 2020;30(11):5952-5963.

