



## Artroskopik menisküs ve kıkırdak cerrahisinden sonra osteonekroz gelişimi: Beş olgu sunumu

### *Development of osteonecrosis after arthroscopic meniscal and chondral knee surgery: a report of five cases*

Rahmi Can AKGÜN, Nevzat Reha TANDOĞAN, Aytekin KARAMAN, Tolga AKKAYA,  
Ahmet Fevzi ÖZGÜR, İsmail Cengiz TUNCAY

*Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

Artroskopik cerrahiden sonra gelişen osteonekroz, menisektomi, kıkırdak cerrahisi ve termal enerji kullanımıyla ilişkilendirilmiştir. Bu yazıda beş olgudan oluşan bir hasta grubu sunuldu; bunların dördünde zaman aralığı olarak artroskopi sonrası nekroz ölçütleri (artroskopi öncesi manyetik rezonans görüntüler yakınmaların başlamasından en az dört hafta sonra elde edilmişti) vardı. Dört olgu konservatif olarak takip edilirken, birine artroskopik debridman ve mikrokirik girişimi uygulandı. Travma olmaksızın yakınmalarda ani artış ortaya çıkan dejeneratif artritli dizlerde ve artroskopik menisküs veya kıkırdak cerrahisinden sonra yakınmalarında artış görülen olgularda osteonekroz tanısı akla gelmelidir. En uygun tedavinin ne olduğu konusundaki tartışmalar devam etmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Artroskopi/yan etki; diz eklemi/cerrahi; menisküs, tibial/cerrahi; osteonekroz/etioloji.

The development of osteonecrosis after arthroscopic surgery has been associated with meniscectomy, chondral surgery, and the use of thermal energy. This paper presents five cases, four of which fulfilled the temporal criteria for postarthroscopy necrosis, i.e. presurgical magnetic resonance imaging was obtained at least four weeks after the onset of symptoms). Four cases were treated conservatively while one underwent arthroscopic debridement and microfracturing. The diagnosis of osteonecrosis should be kept in mind in osteoarthritic patients whose knee symptoms manifest a sudden increase without trauma, and in cases with worsening knee symptoms after arthroscopic surgery. The optimal treatment strategy in these patients is still debatable.

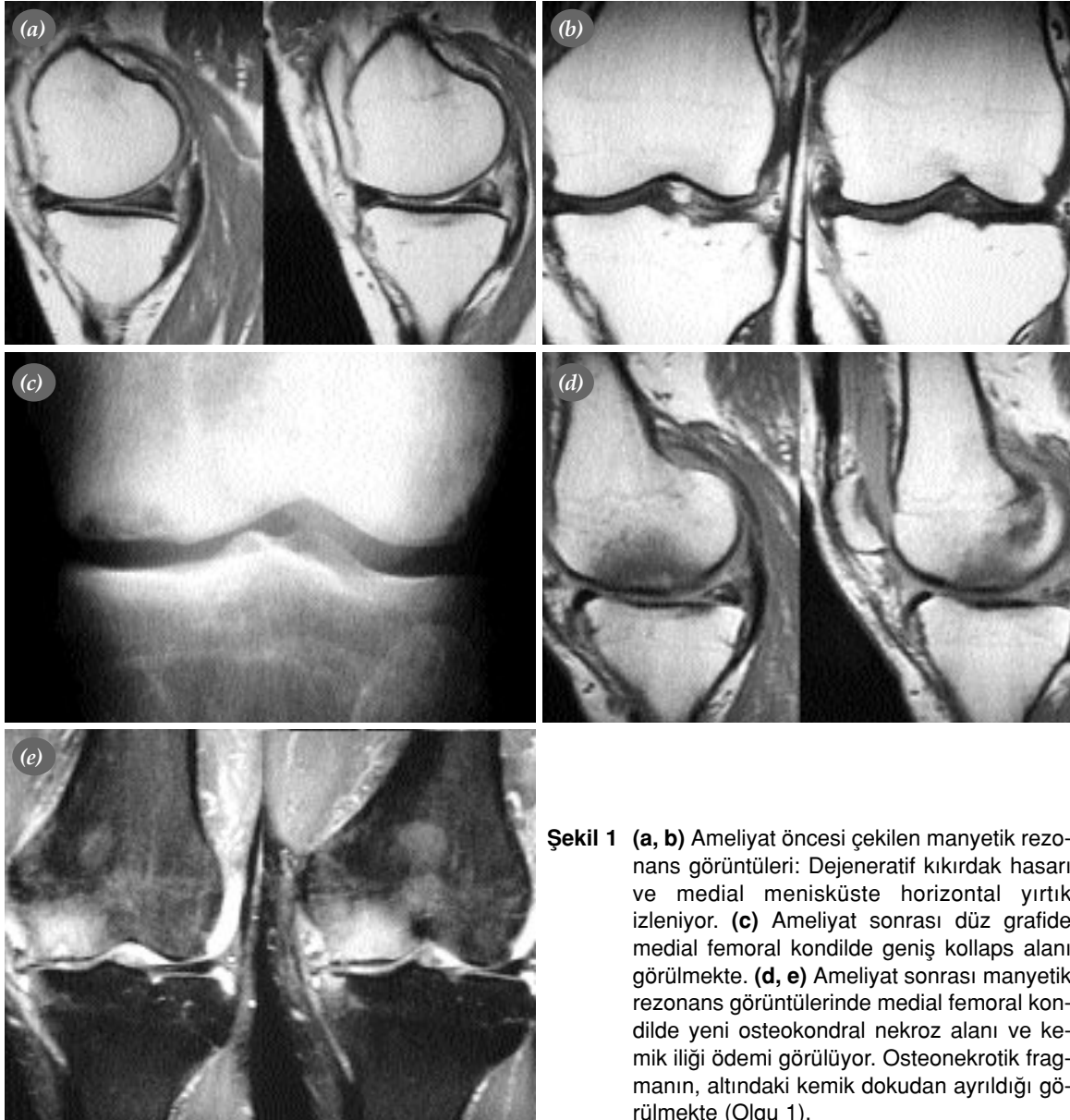
**Key words:** Arthroscopy/adverse effects; knee joint/surgery; menisci, tibial/surgery; osteonecrosis/etiology.

Artroskopik menisküs veya kıkırdak cerrahisi sonrası diz eklemünde osteonekroz gelişmesi nadir ancak ciddi bir komplikasyondur. İlk kez Brahme ve ark. tarafından 1991 yılında bildirilen bu komplikasyon, sonraki yıllarda 20 civarında makaleye konu olmuştur.<sup>[1-10]</sup> Olguların çoğu 50 yaş üzerinde, dejeneratif menisküs yırtığı ve kıkırdak lezyonlarına artroskopik girişim uygulanmış hastalardır. Osteonekroz, hemen her zaman, cerrahi işlemin uygulandığı kompartmanda yerleşir ve ilk işlemten 2-6 ay sonra yakınmaların kötüleşmesi şeklinde bulgu verir. Ge-

rek mekanik aletler, gerekse lazer problemleri kullanılarak yapılan cerrahiler sonrası osteonekroz gelişebilir. Lazerin termal ve fotoakustik etkilerinin deneysel çalışmalarda hücre ölümüne yol açtığı gösterilmiştir.<sup>[11-14]</sup> Klinik çalışmalarda ise düşük enerji düzeyi ve tanjansiyel uygulama ile nekroz riskinin azaldığı yönünde görüşler vardır.<sup>[15]</sup> Etki mekanizması ne olursa olsun, artroskopik cerrahi sonrası gelişen osteonekroz, osteotomi veya artroplastisi gibi ilave cerrahi girişimler gerektirebilir ve hasta tatminini olumsuz yönde etkiler.

Bu çalışmada, artroskopik cerrahi öncesi dizde osteonekroz bulgusunun olmadığı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kanıtlanmış ve cerrahi sonrası osteonekroz gelişen dört olgu literatür bilgileri ışığında sunuldu. Olguların hiçbirinde, dizde sekonder osteonekroz ile ilişkilendirilmiş olan kortizon kullanımı, sistemik lupus eritematozus vb. gibi risk faktörleri yoktu. Artroskopi öncesi fark edilmiş osteonekrozların sayısı ne yazık ki artroskopi sonrası gelişenlerden çok daha fazladır. Konuya dikkat çekilmesi açısından, artroskopi öncesi MRG'lerinde erken osteonekroz bulguları fark edilmeden menisektomi uygulanan ve daha sonra kollaps gelişen bir hasta, 5. olgu olarak bildirildi.

**Olgu 1–** Altmış yaşında erkek hasta; son bir aydır giderek artan diz ağrısı ve şişlik yakınmasıyla başvurdu. Hastanın öyküsünden altı ay önce dejeneratif menisküs yırtığı ön tanısıyla farklı bir klinikte sol dize lavaj, artroskopik menisektomi ve termal enerji kullanılarak kondroplasti yapıldığı öğrenildi. Ameliyat sonrası kısa bir süre için ağrısı azalan hastanın son bir aydır ağrısının arttığı ve topallayarak yürüdüğü, dizinde şişliğin devam ettiği anlaşıldı. Hastanın fizik muayenesinde sol dizde orta derecede effüzyonu ve medial femoral kondil üzerinde palpasyonla ağrısının olduğu ve medial McMurray testi ile ağrısının artarak bir takılma ile birlikte klik sesi alındığı saptandı.



**Şekil 1** (a, b) Ameliyat öncesi çekilen manyetik rezonans görüntüleri: Dejeneratif kıkırdak hasarı ve medial menisküste horizontal yırtık izleniyor. (c) Ameliyat sonrası düz grafide medial femoral kondilde geniş kollaps alanı görülmekte. (d, e) Ameliyat sonrası manyetik rezonans görüntülerinde medial femoral kondilde yeni osteokondral nekroz alanı ve kemik iliği ödemi görülüyor. Osteonekrotik fragmanın, altındaki kemik dokudan ayrıldığı görülmekte (Olgu 1).

Hastanın ilk ameliyatından önceki MRG'lerinde, medial kompartmanda ağırlıklı olmak üzere hafif dejeneratif kıkırdak hasarı ve horizontal medial menisküs yırtığı bulguları vardı (Şekil 1a, b). Erken osteonekrozu düşündürecek kemik iliği ödemi yoktu. Hastanın öyküsünden, bu MRG'lerin yakınmalarının başlamasından iki ay sonra çekilmiş olduğu öğrenildi. Buna karşın, hastanın hastanemize başvurduğu anda çekilen direkt grafilerinde, medial femoral kondilde geniş bir kollaps alanı ile birlikte tipik osteonekroz bulguları saptandı (Şekil 1c). Yeni MRG'sinde medial femoral kondilde geniş bir alanda osteokondral nekroz olduğu, nekrotik parçanın altındaki kemikten ayrıldığı ve krater çevresinde yaygın ödemin olduğu tespit edildi (Şekil 1d, e). Bu bulgularla hastaya ikinci bir artroskopik girişim ya-

pılarak osteonekrotik parça çıkartıldı ve ortaya çıkan kratere mikrokirik uygulandı.

**Olgu 2–** Otuz dört yaşında erkek hasta, üç hafta önce günlük aktivite sırasında ani diz ağrısı yakınmasıyla başvurdu. Hastanın öyküsünden dört yıl önce başka bir merkezde medial menisküs yırtığı için artroskopik parsiyel menisektomi yapılmış olduğu öğrenildi. Fizik muayenesinde medial femoral kondilde lokalize ağrı vardı. Direkt grafisi normal olan hastanın MRG'de osteokondral nekroz olup kıkırdak intactı (Şekil 2a, b). Hastanın dört yıl önceki MRG'lerinde osteonekroz bulgusu yoktu (Şekil 2c, d). Hasta konservatif tedavi verilerek düzenli takibe alındı.

**Olgu 3–** Elli dokuz yaşında kadın hasta, 14 ay önce başlayan diz ağrıları için çekilen direkt grafi-



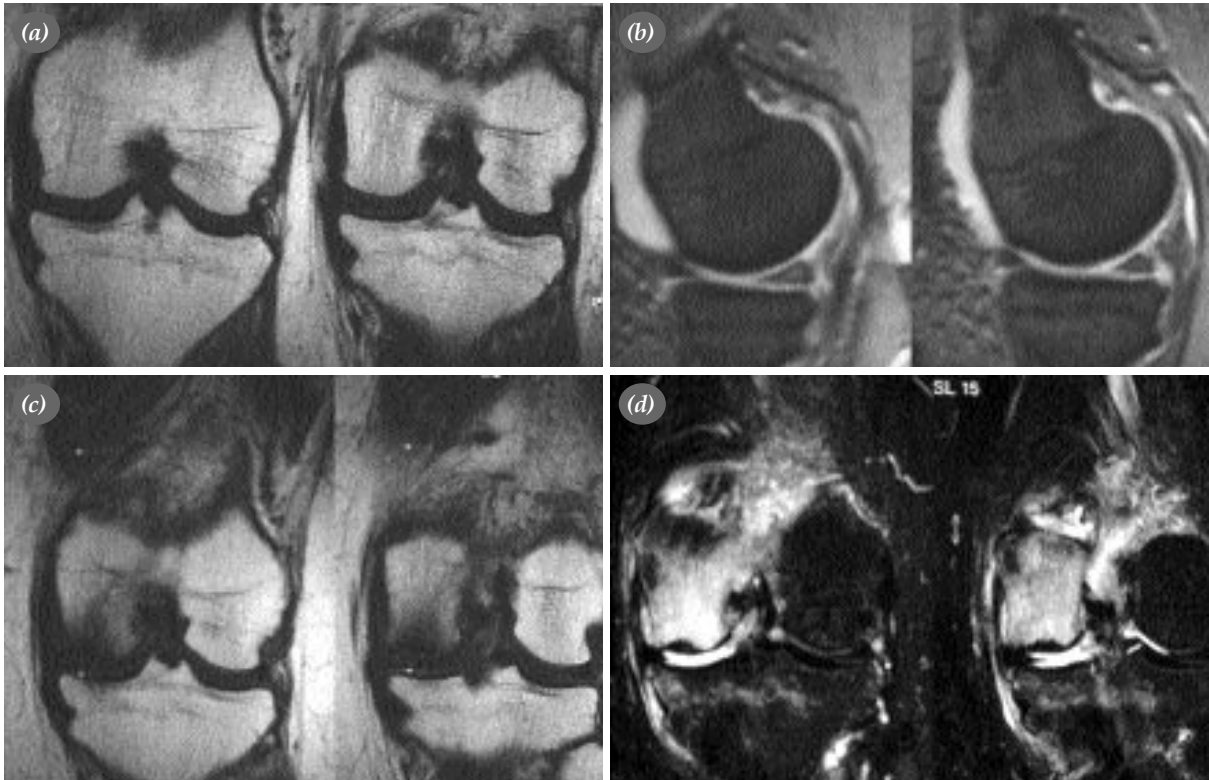
**Şekil 2** (a, b) Hastanın şikayetlerinin başladığında çekilen manyetik rezonans görüntülerinde belirgin patolojik bir değişiklik izlenmiyor. (c, d) Artroskopi sonrasında çekilen manyetik rezonans görüntüleri: Medial femoral kondilde geniş osteonekroz alanı ve çevresinde ödem görülmekte, kıkırdak dokuda ayrılma yok (Olgu 2).



lerde erken gonartroz saptanarak bir süre konservatif takip edilmiş, yakınmalarının devam etmesi üzerine çekilen MRG'sinde medial menisküs dejeneratif yırtığı saptanan hastaya, sekiz ay önce başka bir merkezde artroskopik menisektomi yapılmıştı (Şekil 3a, b). Ameliyat sonrası ikinci ayda şiddetli diz ağrısı başlayan hastaya, nonsteroid anti-enflamatuvar ilaçlar, fizik tedavi ve üç kez intra-artiküler hiyalüronik asit enjeksiyonu yapılmasına rağmen yakınmaları artarak devam etmişti. Ameliyattan üç ay sonra hasta kliniğimizde görüldüğünde, medial femoral kondili ileri derecede ağrılıydı ve effüzyonu vardı. Ameliyat öncesi MRG'lerinde dejeneratif menisküs yırtığı ve erken osteoartrit bulguları olan hastanın ameliyat sonrası ikinci ayda çekilen MRG'sinde medial femoral kondilde yaygın ödem ve subkondral kemikte osteonekrozla uyumlu görüntü saptandı (Şekil 3c, d). Altı hafta süreyle bir çift koltuk değneği ile yük verdirilmeden mobilizasyona izin verilen hasta konservatif olarak izlendi. Klinik olarak yakınmalarında azalma saptanan hasta halen konservatif olarak takip edilmektedir.

**Olgu 4-** Yetmiş üç yaşında kadın hasta, yıllardır olan diz ağrılarının artması üzerine önce anti-enflamatuvar ilaçlar ile takip edilmiş, yakınmalarının başlamasından iki ay sonra çekilen MRG'lerde hafif artrozik değişimler saptanmış ve artroskopik debridman uygulanmıştı (Şekil 4a, b). İşlem sırasında medial femoral kondile termal enerji probu ile kondroplasti uygulanmıştı. Cerrahiden sonra kısa bir süre yakınmaları rahatlayan hastanın debridmandan bir ay sonra ağrıları şiddetlenmişti. İntra-artiküler hiyalüronik enjeksiyonları ve fizik tedaviden fayda görmeyen hasta artroskopik cerrahiden dört ay sonra kliniğimize başvurdu. Şiddetli dinlenme ve gece ağrısı olan hastanın dizinde yaygın hassasiyet ve hafif efüzyon saptandı. Direkt grafilerinde hafif artroz dışında bulgu saptanamayan hastanın yeni MRG'lerinde medial femoral kondilde 3x2 cm boyutunda osteonekrotik alan saptandı ve konservatif tedaviye alındı (Şekil 4c, d).

**Olgu 5-** Yetmiş sekiz yaşında erkek hasta, uzun yıllardır hafif olan diz ağrılarında, travma olmaksızın aniden şiddetlenme olması nedeniyle, başka bir merkeze başvurmuştu. Ağrıların şiddetlenmesinden üç gün sonra çekilen MRG'lerde dejeneratif zeminde ver-



**Şekil 3.** (a, b) Ameliyat öncesi manyetik rezonans görüntüleri: Osteoartrit başlangıç bulguları ve medial menisküs arka boynuzunda dejeneratif menisküs yırtığı görülmekte. (c, d) Ameliyat sonrası ikinci aydaki manyetik rezonans görüntüsü: Femur medial kondilde osteonekroz alanı ve çevresinde geniş bir alanda kemik iliği ödemi mevcut (Olgu 3).

tikel bir menisküs yırtığı saptanmış, ancak o sırada, medial femoral kondilde olan küçük subkondral lezyon önemsenmemişti (Şekil 5a, b). Artroskopik menisektomi yapılan hastanın yakınmalarının giderek artması, fizik tedavi ve eklem içi enjeksiyonlara rağmen yakınmalarının devam etmesi üzerine, cerrahiden üç ay sonra kliniğimize başvurdu. Medial femoral kondil üzerinde şiddetli ağrısı ve effüzyonu olan hastanın şiddetli gece ağrıları da vardı. Çekilen grafilerde medial femoral kondilde kollaps (Şekil 5c) ve MRG'lerde (Şekil 5d, e) medial femoral kondil ve tibial platoda yaygın kemik ödemi saptanan hasta, başka bir cerrahi tedavi istemediği için konservatif olarak takip edilmektedir. Bu hastada yakınmaların nedeni muhtemelen başından beri osteonekrozdu ve ağrısı başladıktan hemen sonra çekilen MRG'lerde çok belirgin bulgu vermemesi nedeniyle medial femur kondilindeki lezyon göz ardı edilmişti.

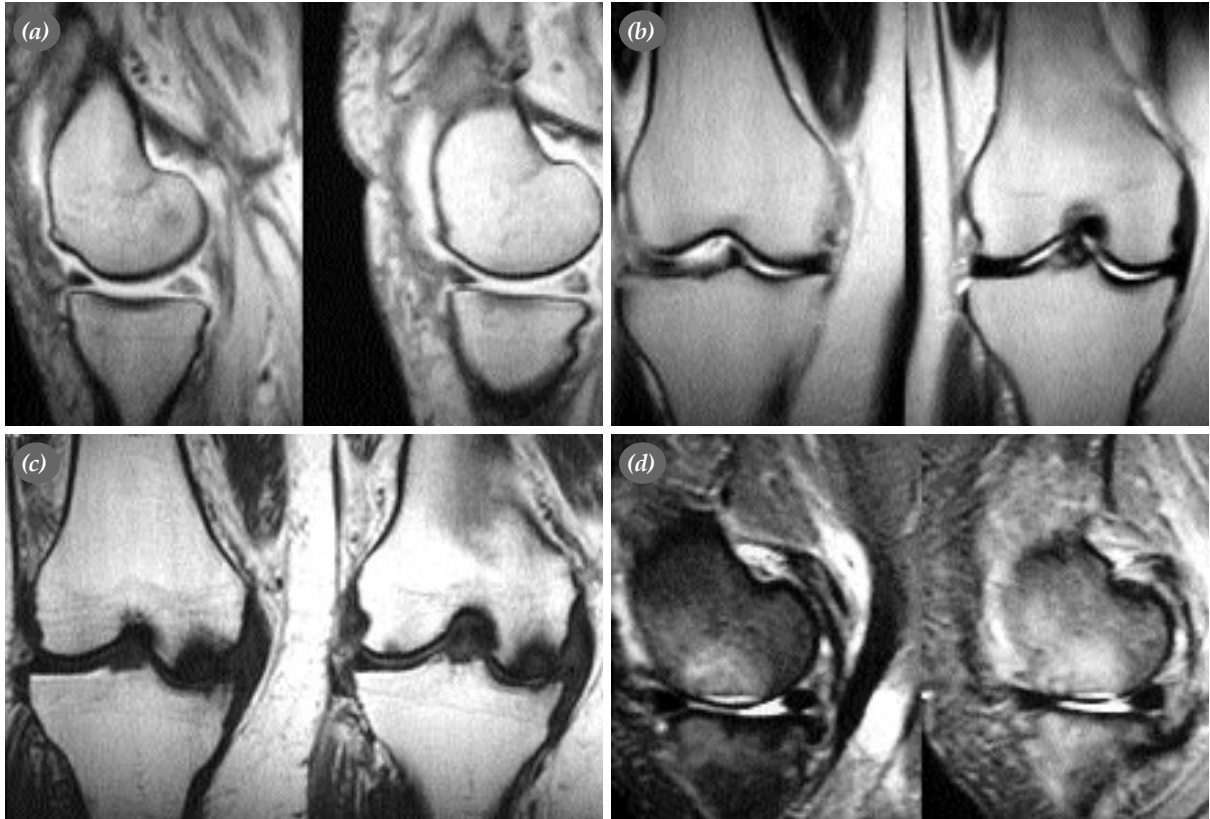
### Tartışma

Çok yaygın olarak yapılan artroskopik cerrahi işlemler sonrası gelişen osteonekrozun gerçek sıklığı bilinmemektedir. Bu konudaki yayınlar genellikle

olgularını şeklinde olup sıklık konusunda çoğunlukla bir oran verilmemekle birlikte, Santori ve ark.<sup>[2]</sup> bu oranı %0.1 olarak bildirmişlerdir.

Artroskopik kırık veya menisküs cerrahisi sonrası gelişen osteonekrozda en önemli nokta, cerrahi ile nekroz arasındaki neden sonuç ilişkisini gösterebilmektir. Osteonekrozun başlaması ile MRG'de bulgu vermesi arasında hayvan modellerinde en az dört haftalık bir süre geçmesi gerektiği bildirilmiştir.<sup>[16]</sup> Johnson ve ark.<sup>[9]</sup> insanlarda bu sürenin en az altı hafta olmasını gerektiğini belirtmektedirler. Bu nedenle bir hastada osteonekrozu artroskopik cerrahi ile ilişkilendirebilmek için, ameliyat öncesindeki MRG'nin hastanın yakınmalarının başlamasından en az dört hafta sonra çekilmiş olması ve bu görüntülerde nekroz bulgusunun olmaması gerekir. Daha kısa süre içinde çekilen MRG'de var olan nekroz görülmeyebilir ve ameliyat sonrası belirgin hale gelecek yanlış tanıya yol açabilir.

Artroskopiden ne kadar süre sonra gelişen osteonekrozun cerrahi ile ilişkilendirilebileceği de açık değildir. Literatürde cerrahiden dokuz ay sonra geli-

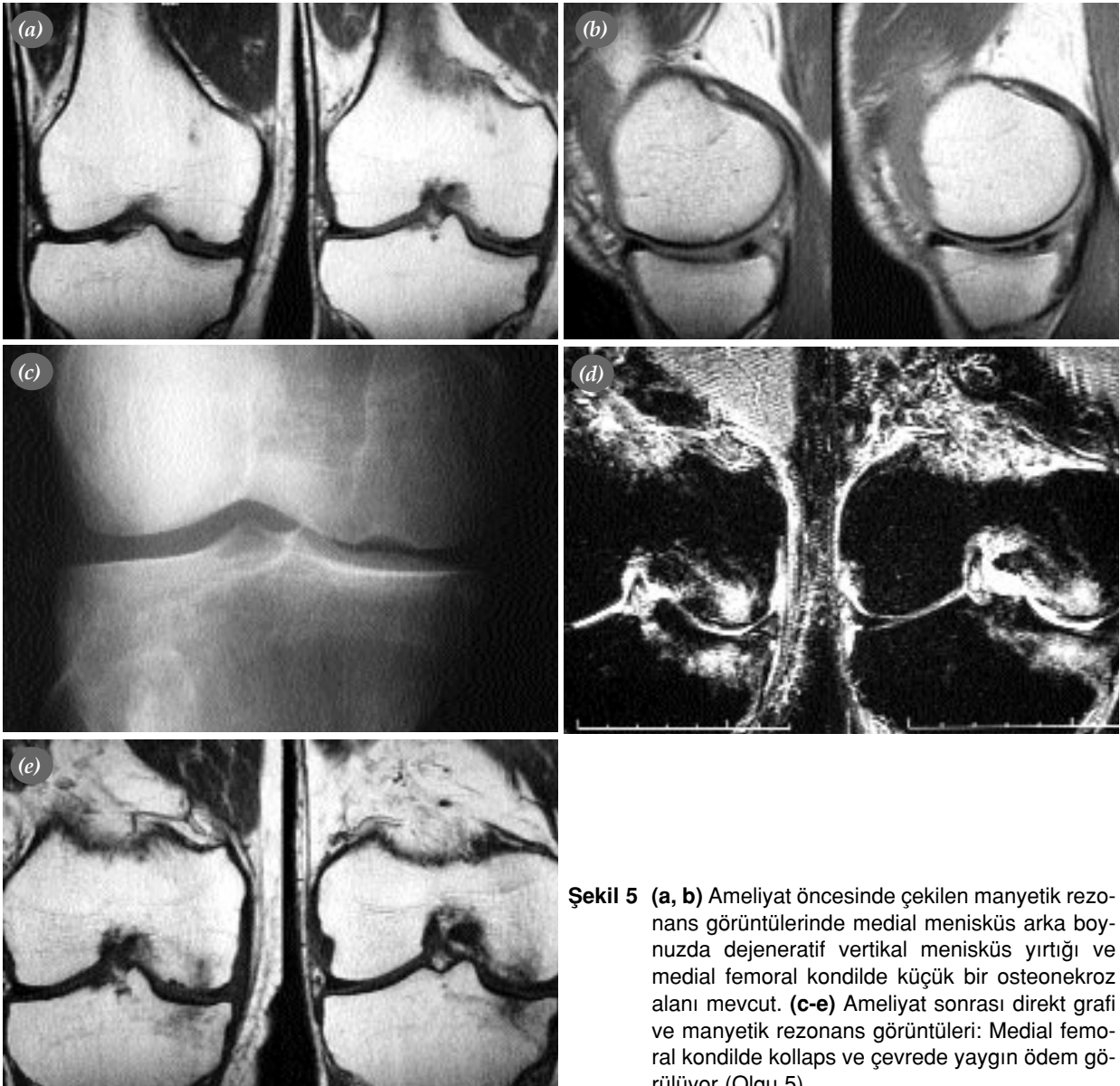


**Şekil 4.** (a, b) Ameliyat öncesi manyetik rezonans görüntüleri: Medial menisküs arka boynuzda dejeneratif yırtık ve hafif artrozik değişiklikler görülmekte. (c, d) Ameliyat sonrası manyetik rezonans görüntüleri: Medial femoral kondilde 3x2 cm'lik osteonekroz alanı ve çevresinde ödem alanı görülmüyor (Olgular 4).

şen bir olgu bildirilmiştir.<sup>[5]</sup> Bizim ikinci olgumuzda osteonekroz ilk cerrahiden dört yıl sonra, cerrahi yapılan kompartmanda ortaya çıkmıştır. Menisektomi sonrası gelişen nekrozun patogenezinde, menisektomi sonrası ortaya çıkan anormal yük transferinin medial femoral kondilde yol açtığı mikrokırıklar en önemli neden olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, başka bir risk faktörü olmayan genç hastada aynı kompartmanda gelişen nekrozun etyolojisinde meniskal cerrahinin rol oynadığını düşünmekteyiz.

Dejeneratif artritli dizlerde artroskopik menisküs ve kıkırdak cerrahisi yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir. Kronik dejeneratif artrit yakınmaları olan bir hastada, travma olmaksızın aniden başlayan ve

dinlenmede bile çok şiddetli seyreden diz ağrısı, akla osteonekrozu getirmelidir. Bu hastalarda çekilen MRG'lerde sıklıkla bir menisküs yırtığı vardır. Yağ baskılamalı T<sub>2</sub> sekansları elde edilmemişse ya da henüz osteonekrozun erken bulgusu olan kemik iliği ödemi belirgin hale gelmemişse, yakınmaların dejeneratif menisküs yırtığına bağlı olduğu düşünülebilir. Bizim beşinci olgumuzda olduğu gibi, bu hastalarda yapılacak artroskopik menisküs veya kıkırdak cerrahisi, hastaların yakınmalarında düzelmeye yol açmayacağı gibi, kollapsı hızlandıracak ve hem cerrah hem de hasta için istenmeyen sonuçlar doğuracaktır. Dejeneratif artritli bir dizde, artroskopik cerrahi yapılmadan önce, ağrının kaynağının çok iyi



**Şekil 5** (a, b) Ameliyat öncesinde çekilen manyetik rezonans görüntülerinde medial menisküs arka boynuzda dejeneratif vertikal menisküs yırtığı ve medial femoral kondilde küçük bir osteonekroz alanı mevcut. (c-e) Ameliyat sonrası direkt grafi ve manyetik rezonans görüntüleri: Medial femoral kondilde kollaps ve çevrede yaygın ödem görülüyor (Olgu 5).



saptanması ve henüz sessiz dönemde olabilecek bir osteonekrozun göz ardı edilememesi gerekir.

Literatürde osteonekroz bildirilen çalışmaların bazılarında, dizde yakınmaların başlamasından sonra ilk birkaç hafta içinde çekilen MRG'lere dayanılarak olgular bildirilmiştir.<sup>[3,10,17]</sup> Bu hastaların bazılarında, aslında var olan ama henüz bulgu vermemiş olan osteonekroz olasılığı yüksektir ve nekrozun gerçekten artroskopik cerrahiye bağlı geliştiğini söylemek mümkün olmayabilir. Buna karşın, yakınmaları başladıktan en az altı hafta geçtikten sonra çekilen MRG'lerde nekroz bulgusu olmayan ve artroskopik cerrahi sonrası ilgili kompartmanda nekroz gelişen olgular literatürde bildirilmiştir.<sup>[9]</sup> Bizim olgularımızın ilk dördü bu kriterlere uymaktadır.

Mekanik aletler kullanılarak yapılan menisküs veya kıkırdak cerrahisi sonrası, ortaya çıkan osteonekrozun oluş mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Santori ve ark.<sup>[2]</sup> menisektomi sonrası ortaya çıkan anormal yük transferinin kondral hasar, enflamasyon ve ödeme yol açıp, intraosseöz basıncı artırarak dolaşım bozukluğu ve sonunda osteonekroza yol açtığını öne sürmüşlerdir. Başka bir teori ise, zaten dejenere olan bir dizde, menisektomi sonrası ortaya çıkan anormal yük transferinin subkondral kemikte mikrokırık ve dolaşım yetmezliği ortaya çıkarması, bunun da nekrozla sonuçlanmasıdır.<sup>[9,10]</sup> Her iki durumda da, sinoviyal sıvının kırık ya da kondral hasar bölgesinde intramedüller bölgeye geçerek basınç artışına yol açtığı ve bunun da dolaşımı bozarak nekroza yol açabileceği öne sürülmüştür.<sup>[1,2,4]</sup>

Etyopatogeneizde suçlanan bir başka etken, artroskopik cerrahi sırasında lazer enerjisinin kullanılmasıdır. Holmiyum ve neodimiyum YAG lazerler, özellikle eklem aralığı dar olan hastalarda meniskal cerrahi sırasında rezeksiyon amaçlı ve kıkırdak lezyonlarında yüzey düzeltme (contouring) amaçlı kullanılmaktadır. Doksanlı yıllarda artroskopik lazer kullanımı sonrası osteonekroz olguları arka arkaya yayınlanmıştır.<sup>[4,5,18,19]</sup> Nekrozun bir nedeni olarak lazer uygulanan bölgedeki termal etki ile oluşan mikrosirkülasyon bozukluğu gösterilmiştir. Ayrıca, sıvı veya katı maddelerin milisaniyeler içerisinde gaz forma dönüşmesiyle ortaya çıkan fotoakustik etki de basınç dalgaları oluşturarak kemikte hasara yol açabilir. Yapılan deneysel çalışmalarda kıkırdaktaki etkinin enerji dozuna bağlı olduğu ve toplam 125 Joule'ün üzerinde enerji uygulandığında subkondral

kemikte hasar oluşturduğu belirtilmektedir. Başka bir merkezde ilk ameliyatını olduktan sonra bize başvuran hastaların ikisinde (olgu 1, olgu 3) artroskopi sırasında holmiyum YAG lazer kullanılmıştı. Yüksek dozda lazer enerjisinin nekroz yapıcı etkisinin ortaya çıkmasından sonra, lazer kondroplasti için güvenli olan doz aralıkları araştırılmıştır.<sup>[20]</sup> Bir joule'den daha düşük enerji seviyesinde, kıkırdağa dokunmadan belli bir mesafeden uygulanan (non-contact mode) ve kıkırdağa tanjansiyel olarak uygulanan lazer enerjisinin 504 olguluk bir çalışmada yeni nekroz olgusuna yol açmadığı bildirilmiştir.<sup>[21]</sup> Ancak, deneysel çalışmalarda, güvenli olarak tanımlanan parametrelerde bile termal enerji uygulamasının kondrosit ölümü, matriks değişimleri ve kıkırdağa dökülmeye yol açtığı gösterilmiştir.<sup>[22]</sup> Artroskopik lazer kondroplastinin etkinliği ve güvenilirliği konusundaki tartışmalar halen devam etmektedir. Yöntem kullanılacaksa olası riskleri ve uzun dönem etkinliği konusunda hasta bilgilendirilmelidir.

Artroskopik cerrahi sonrası osteonekroz gelişen hastalar genellikle tipik bir öykü ile başvurur. Artroskopik işlem sonrasında, diz yakınmalarında bir miktar rahatlamayı takiben tekrar ağrı ve şişlik başlar. Gece ağrısı ve dinlenme ağrısı belirgindir. Osteokondral bir parça ayrıldı ise takılma, kilitlenme gibi mekanik yakınmalar olabilir. Hastanın yakınmaları daha önce artroskopik cerrahi işlem yapılan kompartmanda belirgindir. Eğer yakınmalar, artroskopik girişim sonrası hiç değişmemişse, o zaman baştan beri osteonekrozun var olduğu ve erken dönemde ameliyat öncesi MRG'lerde bulgu vermediği akla gelmelidir. Fizik incelemede, dizde değişken miktarlarda effüzyon ve hareket kısıtlılığı saptanır. En önemli bulgu, tutulan kondilde palpasyonla şiddetli ağrı olmasıdır. McMurray gibi provokatif menisküs testleri tutulan kompartmanda pozitif olabilir.

Kollaps ortaya çıkmadıysa, direkt radyografiler ameliyat öncesi grafilerden farklı değildir. Ancak, nekroza bağlı subkondral kemikte çökme olduysa, radyografilerde ilgili kondilin konveksitesinin düzleşmesi, tipik radyolüsent saha ve etrafında sklerotik alan, daha ileri dönemde ise osteokondral ayrılmalar görülebilir.

Manyetik rezonans görüntüleme ise erken dönemde tanıya izin vermesi, lezyonun büyüklüğü ve eklem kıkırdağı ile ilişkisinin gösterilebilme özelliği nedeniyle daha duyarlı bir yöntem olarak bildiril-

miştir.<sup>[8]</sup> Spontan osteonekroz T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub> ağırlıklı kesitlerde subkondral kemikte düşük sinyal yoğunluğunda fokal alanlar şeklinde görülür. Osteokondral parçanın kalınlığına göre hilal belirtisi şeklinde ince veya daha geniş osteokondral ayrılmalar görülebilir. T<sub>2</sub> yağ baskılamalı kesitlerde ise, nekrotik alan hipointens, çevredeki kemik ödemi ise metafize doğru ilerleyen çok daha büyük hiperintens lezyon olarak karşımıza çıkar.<sup>[23]</sup> Lezyonun boyutları bu kesitlerde çok daha iyi saptanabilir. Artroskopik cerrahi sonrası çekilen MRG'lerin osteonekroz olarak yorumlanmasında çok dikkatli olunmalıdır. Kobayashi ve ark.<sup>[8]</sup> izole menisküs eksizyonu sonrası 93 olgunun %34'ünde hem tibial hem de femoral subkondral kemikte sinyal değişimleri bulmuşlardır. Ameliyat öncesi MRG'lerde görülmeyen bu değişimlerin şiddeti, çıkartılan menisküs dokusunun miktarı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Üstelik bu değişimler, hastaların ameliyat sonrası yakınmaları ile ilişkili değildir. "Sıklıkla kondilin yarısından daha azını tutan bu sinyal değişimleri, erken bir osteonekroz mu, yoksa cerrahi travmaya bağlı gelişen bir ödem midir?" sorusunun cevabı açık değildir. Yazarlar, yeterli takip süreleri olmadığı için hastaların prognozu hakkında bilgi vermemektedir. Spontan osteonekrozlu dizlerde, kondildeki tutulumun miktarı ne kadar fazla ise, progresyon riskinin de o kadar fazla olduğu kabul edilir. Dolayısıyla, MRG'de saptanan bu sinyal değişimlerinin bir kısmı spontan gerilerken, bir kısmı ilerleyip gerçek osteonekroza dönüşüyor olabilir.

Osteonekrozun tanısının histolojik olarak doğrulanması ancak cerrahi yapılan olgularda mümkündür. Ancak, konservatif tedavinin önemli bir yer tuttuğu bu hastalıkta, her olguda histolojik tanı mümkün olamamaktadır. Nitekim literatürdeki olgu sunumlarının çoğunda tanı direkt radyolojik ve MRG teknikleri ile konmuştur.<sup>[1-3,6,9]</sup> Bizim çalışmamızda da, nekrotik fragmanı çıkartılan bir olgu (olgu 1) dışında kalan hastalarda tanıya görüntüleme yöntemleri kullanılarak varılmıştır. Bu yöntemler ayrıntılı olarak tanımlanmış olup yaygın olarak kabul gördükleri için olguların tümünde histopatolojik tanı gereği duyulmamıştır.

Literatürde olgu sunumları şeklinde olan bu durum için belirlenmiş bir tedavi protokolü bulunmamaktadır. Hastaların çoğunda koltuk değneği ile yükten kurtarma, nonsteroid anti-enflamatuar ilaç-

lar, soğuk uygulaması ve kuadriseps rehabilitasyonundan oluşan bir konservatif tedavi ile hastalığın seyri takip edilebilir. Kalçadaki osteonekrozun aksine, diz osteonekrozunda konservatif tedavinin yeri vardır. Ecker ve Lotke,<sup>[24]</sup> idiyoPATİK osteonekrozda altı aydan daha uzun süren konservatif tedaviye yanıt alınmadığı durumlarda cerrahi tedavi uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Prekollaps lezyonlarda artroskopi destekli ya da açık kor dekompresyon uygulanabilir. Lezyon çöktü veya ayrıldıysa, artroskopik ya da açık kıkırdak rekonstrüksiyon teknikleri, proksimal tibial osteotomi ya da artroplastisi seçeneklerinden birine hastanın özelliklerine göre karar verilmelidir.<sup>[25]</sup>

Sonuç olarak, artroskopik menisküs ve kıkırdak cerrahisi sonrası osteonekroz nadir ancak ciddi bir komplikasyondur. Özellikle dejeneratif artrit olan yaşlı hastalarda, osteonekrozun ilk cerrahi yapılmadan var olup görüntüleme yöntemlerinde bulgu vermemiş olabileceği akılda tutulmalıdır. Artroskopik cerrahi sonrası yakınmaları geçmeyen hatta kötüleşen olgular, MRG ile osteonekroz açısından değerlendirilmelidir. Metafizler ödemi ve subkondral nekroz ile karakterize ancak, kollaps saptanmayan lezyonlar, konservatif tedavi ile spontan gerileyebilir. Kollaps geliştikten sonra, daha ileri cerrahi tedavi yöntemleri gerekli olacaktır. Kıkırdak cerrahisinde termal enerji, eğer kullanılacaksa, riskleri bilinerek ve bugün için güvenli olduğu düşünülen parametreler temel alınarak uygulanmalıdır.

## Kaynaklar

1. Faletti C, Robba T, de Petro P. Postmeniscectomy osteonecrosis. *Arthroscopy* 2002;18:91-4.
2. Santori N, Condello V, Adriani E, Mariani PP. Osteonecrosis after arthroscopic medial meniscectomy. *Arthroscopy* 1995; 11:220-4.
3. Muscolo DL, Costa-Paz M, Makino A, Ayerza MA. Osteonecrosis of the knee following arthroscopic meniscectomy in patients over 50-years old. *Arthroscopy* 1996;12:273-9.
4. Rozbruch SR, Wickiewicz TL, DiCarlo EF, Potter HG. Osteonecrosis of the knee following arthroscopic laser meniscectomy. *Arthroscopy* 1996;12:245-50.
5. Garino JP, Lotke PA, Sapega AA, Reilly PJ, Esterhai JL Jr. Osteonecrosis of the knee following laser-assisted arthroscopic surgery: a report of six cases. *Arthroscopy* 1995; 11:467-74.
6. Encalada I, Richmond JC. Osteonecrosis after arthroscopic meniscectomy using radiofrequency. *Arthroscopy* 2004;20: 632-6.
7. Pape D, Seil R, Kohn D, Schneider G. Imaging of early stages of osteonecrosis of the knee. *Orthop Clin North Am* 2004;35:293-303.
8. Kobayashi Y, Kimura M, Higuchi H, Terauchi M, Shirakura



- K, Takagishi K. Juxta-articular bone marrow signal changes on magnetic resonance imaging following arthroscopic meniscectomy. *Arthroscopy* 2002;18:238-45.
9. Johnson TC, Evans JA, Gilley JA, DeLee JC. Osteonecrosis of the knee after arthroscopic surgery for meniscal tears and chondral lesions. *Arthroscopy* 2000;16:254-61.
  10. Brahme SK, Fox JM, Ferkel RD, Friedman MJ, Flannigan BD, Resnick DL. Osteonecrosis of the knee after arthroscopic surgery: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1991;178:851-3.
  11. Sherk HH. The use of lasers in orthopaedic procedures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75:768-76.
  12. Miller DV, O'Brien SJ, Arnoczky SS, Kelly A, Fealy SV, Warren RF. The use of the contact Nd:YAG laser in arthroscopic surgery: effects on articular cartilage and meniscal tissue. *Arthroscopy* 1989;5:245-53.
  13. Bradrick JP, Eckhauser ML, Indresano AT. Early response of canine temporomandibular joint tissues to arthroscopically guided neodymium: YAG laser wounds. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:835-42.
  14. Trauner KB, Nishioka NS, Flotte T, Patel D. Acute and chronic response of articular cartilage to holmium:YAG laser irradiation. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(310):52-7.
  15. Lee EW, Paulos LE, Warren RF. Complications of thermal energy in knee surgery-Part II. *Clin Sports Med* 2002;21:753-63.
  16. Nakamura T, Matsumoto T, Nishino M, Tomita K, Kadoya M. Early magnetic resonance imaging and histologic findings in a model of femoral head necrosis. *Clin Orthop Relat Res* 1997;(334):68-72.
  17. Prues-Latour V, Bonvin JC, Fritschy D. Nine cases of osteonecrosis in elderly patients following arthroscopic meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998;6:142-7.
  18. Janzen DL, Kosarek FJ, Helms CA, Cannon WD Jr, Wright JC. Osteonecrosis after contact neodymium:yttrium aluminum garnet arthroscopic laser meniscectomy. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:855-8.
  19. Fink B, Schneider T, Braunstein S, Schmielau G, Ruther W. Holmium: YAG laser-induced aseptic bone necroses of the femoral condyle. *Arthroscopy* 1996;12:217-23.
  20. Atik OS, Tali T. Does the Holmium:Yag laser cause osteonecrosis? *Bull Hosp Jt Dis* 1999;58:111-3.
  21. Janecki CJ, Perry MW, Bonati AO, Bendel M. Safe parameters for laser chondroplasty of the knee. *Lasers Surg Med* 1998;23:141-50.
  22. Lane GJ, Sherk HH, Mooar PA, Lee SJ, Black J. Holmium:yttrium-aluminum-garnet laser versus carbon dioxide laser versus mechanical arthroscopic debridement. *Semin Orthop* 1992;7:95-101.
  23. Ecker ML. Spontaneous osteonecrosis of the distal femur. *Instr Course Lect* 2001;50:495-8.
  24. Ecker ML, Lotke PA. Spontaneous osteonecrosis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:173-8.
  25. Lotke PA, Battish R, Nelson CL. Treatment of osteonecrosis of the knee. *Instr Course Lect* 2001;50:483-8.