



## Dizde avasküler nekroz: Tanı ve tedavisi

### Avascular necrosis in the knee: diagnosis and treatment

A. Merter Özenci<sup>1</sup>, Nazım Topçuoğlu,<sup>1</sup> Semih Gür<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Antalya

<sup>2</sup>Medical Park Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, İstanbul

Osteonekroz nedeni tam olarak bilinmeyen, eklem yapısını bozan ve ilerleyici fonksiyon kaybına neden olan bir hastalıktır. Osteonekroz kalça ekleminde sık görülmesine karşın, diz ekleminde oldukça seyrek rastlanan patolojik bir durumdur. Diz osteonekrozu birbirinden farklı üç klinik durumu içerir: Spontan diz osteonekrozu, sekonder diz osteonekrozu ve artroskopi sonrası diz osteonekrozu. Spontan diz osteonekrozu, altta yatan belirgin bir neden olmadan, tek taraflı ve tek odaklı olarak ortaya çıkar. Sekonder osteonekroz, iki taraflı ve altta yatan bir nedene bağlı olarak çoklu eklem tutulumuyla karşımıza çıkar. Artroskopi sonrası osteonekroz ise, bir veya her iki kondil tutulumuyla karakterize ve artroskopi sonrası ani başlayan ağrı yakınmalarıyla ortaya çıkan bir kliniğe sahiptir.

Anahtar sözcükler: Artroskopik subkondral mikrokırık; avasküler nekroz; kalça eklemi; osteonekroz.

Osteonecrosis is a disease of unknown origin which degenerates the structure of the joint and causes progressive loss of function. While osteonecrosis mostly affects hip joint, it is a pathologic condition which is rarely seen in knee joint. Osteonecrosis in the knee includes three different clinical conditions: spontaneous knee osteonecrosis, secondary knee osteonecrosis and post-arthroscopic osteonecrosis. Spontaneous knee osteonecrosis is a disease which occurs without a certain underlying cause with single joint involvement and single focus. In secondary osteonecrosis there is generally involvement in both knees with multiple joint involvement which has an underlying cause. Post-arthroscopic osteonecrosis is characterised by the involvement of single or both femoral condyles with sudden onset of pain after the arthroscopic surgery.

Key words: Arthroscopic subchondral microfracture; avascular necrosis; hip joints; osteonecroses.

Avasküler nekroz ya da osteonekroz nedeni tam olarak bilinmeyen, eklem yapısını bozan ve ilerleyici fonksiyon kaybına neden olan bir hastalıktır. Osteonekroz kalça ekleminde sık görülmesine karşın (%90), diz ekleminde oldukça seyrek (%10) rastlanan patolojik bir durumdur.<sup>[1]</sup> Diz osteonekrozu ilk kez 1968 yılında tanımlanmıştır,<sup>[2]</sup> günümüzde bu hastalığın birbirinden farklı üç klinik durumu içerdiğini biliyoruz: (i) spontan diz osteonekrozu (SPONK), (ii) sekonder diz osteonekrozu ve (iii) artroskopi sonrası diz osteonekrozu. Bu üç klinik durum birbirlerinden farklı etyopatolojik ve klinikoradyolojik özellikler içerir ve tedavi yaklaşımları da her bir durum için çeşitlilik gösterir. Genellikle benzer semptomatolojiye sahip olduklarından birbirlerinden ayırt etmek kolay değildir, ancak yine de aralarında belirgin

farklar vardır (Tablo 1). Spontan diz osteonekrozu, altta yatan belirgin bir neden olmadan, tek taraflı ve tek odaklı olarak ortaya çıkar ve genellikle 55 yaşın üzerindeki bayanlarda sık görülür. Sekonder osteonekroz, 45 yaşın altındaki kişilerde iki taraflı ve altta yatan bir nedene bağlı olarak birden fazla eklem tutulumuyla karşımıza çıkar. Artroskopi sonrası osteonekroz ise, bir veya her iki kondilin tutulumuyla karakterize ve artroskopi sonrası ani başlayan ağrı yakınmalarıyla ortaya çıkan bir kliniğe sahiptir. Dizdeki osteonekrozla karışabilecek diğer durumlar olan osteokondritis dissekans, kemik iliği ödemi ve geçici osteopenide tedavi yaklaşımları ciddi farklılıklar göstermektedir, bu nedenle osteonekrozun ayırıcı tanısında bu gibi durumları akılda bulundurmamak gerekir.

• İletişim adresi: Dr. A. Merter Özenci, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 07059 Antalya.  
Tel: 0242 - 249 61 71 Faks: 0242 - 227 43 29 e-posta: merteroz@yahoo.com

• Geliş tarihi: 01 Ekim 2009 Kabul tarihi: 15 Aralık 2009

**Tablo 1.** SPONK, sekonder osteonekroz ve artroskopi sonrası osteonekroz özelliklerinin karşılaştırması\*

Özellik	SPONK	Sekonder osteonekroz	Artroskopi sonrası osteonekroz
Yaş	55 ↑	45 ↓	Belirgin fark yok
Cinsiyet	Kadın/erkek: 3/1	SLE'de kadın >erkek Alkolizmde erkek >kadın	Belirgin fark yok
Ağrı	Ani başlayan	Yavaş gelişen	Ani başlayan
Çift taraf tutulumu	%5 ↓	%80 ↑	Her zaman ameliyatlı tarafta
Kondiler tutulum	Tek kondil Femur %90, tibia %10	Her iki kondil Femur %90, tibia %20	Genellikle tek kondil Femur %95
Lezyonun yerleşimi	Epifiz	Epifiz, metafiz, diyafiz	Epifiz
Diğer eklem tutulumu	Yok	%90 ↑ (kalça, omuz, ayak bileği)	Yok
Etyolojik ajan	Bilinen yok	Kortikosteroid, alkol vb.	Artroskopik cerrahi
Altta yatan hastalık	Bilinen yok	SLE, sickle cell, caisson, Gaucher, Trombofili, hipofibrinoliz	Bilinen yok
Patolojik bulgu	İyileşen kırık	Nekrotik kemik	Nekrotik kemik (lazer cerrahisi) İyileşen kırık (debridman, menisektomi)
Prognoz	Kondilin %45'inden küçük Lezyonlar iyileşebilir Kondilin %50'sinden büyük lezyonlar ilerler, eklem harabiyeti	Ameliyatsız tedavi başarısız Ağrılı lezyonlarda cerrahi önerilir Ağrısız lezyonların %80'i ilerlemesiz	MRG'de lezyonların %94'ü geri dönüşsüz Prognoz tam olarak bilinmiyor Erken safhada konservatif tedavi

\*: 7 ve 25 numaralı kaynaklardan uyarlanmıştır; SPONK: Spontan diz osteonekrozu; ON: Osteonekroz; SLE: Sistemik lupus eritematozis; MRG: Manyetik rezonans görüntüleme.

## SPONTAN OSTEONEKROZ

Spontan diz osteonekrozu, altta yatan belirgin bir neden olmadan ortaya çıkar, 55 yaş üzerinde siktir ve kadınlarda erkeklere göre üç kat daha fazla görülür.<sup>[3]</sup> En sık medial femoral kondilde ortaya çıkar (Şekil 1).<sup>[4]</sup> Altta yatan herhangi bir patolojiyle ilişkilendirilememiş olmasına karşın, bazı araştırmacılar travmanın dizde subkondral kırıklara neden olduğunu<sup>[5]</sup> ve eklem sıvısının bu kırıktan kemiğin içine doğru girerek kemik içi basıncı artırdığı ve lokal iskemiyeye ve nekroza neden olduğunu savunmuşlardır.<sup>[6]</sup> Fakat tutulan bölgede nekroz gelişimi diğer çalışmalar tarafından desteklenmemiş, nekrozun nadiren görüldüğü ve primer patoloji olmadığı, subkondral kırığa sekonder olarak kemik remodelasyonu sırasında geliştiği histopatolojik çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>[5]</sup> Bu bulgular ışığında osteonekroz teriminin patolojiyi aslında doğru tanımlamadığını söyleyebiliriz. Klinikte değerlendirilen hastaların ancak %10'dan azında diz ile ilişkili ciddi bir travma öyküsü vardır, fakat hastaların yaş ve cinsiyetleri göz önüne alındığında ciddi bir travma olmaksızın menopoz sonrası görülen yetmezlik kırıklarının klinik tablonun ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı söylenebilir.<sup>[7]</sup>

Kliniğe baktığımızda, hastalar çoğunlukla 55 yaşın üzerinde ve kadındır (kadın/erkek: 3/1), ağrı, tutulan kondil çevresinde ani başlangıçlı ve özellikle gece ortaya çıkan, hastayı uyandıran tarzdadır. Ağrıdan dolayı eklem hareketlerinde kısıtlılık görülebilir, palpasyon sırasında tutulum olan kondilde hassasiyet dışında diz muayenesinde herhangi bir özel bulguya rastlanmaz.

## SEKONDER OSTEONEKROZ

Altta yatan bir neden varlığında ortaya çıkan klinik bulguları birden fazla odakta ve eklemden görülen patolojik durumdur. Ağrıda giderek artış ve eklem fonksiyonlarında azalma ile devam eder ve eklem tamamen harabiyeti nedeniyle çoğunlukla genç yaşta eklem replasmanı gerektiren bir seyir izler. Tutulum her iki kondilde ve her iki dizde siktir, aynı anda birden fazla eklemden (kalça, ayak bileği) görülme oranı



**Şekil 1.** Spontan osteonekrozlu bir hastada T1 ağırlıklı sagittal kesitte lezyon alanı düşük sinyal yoğunluklu olarak görünmekte.

yüksektir ve SPONK'a göre hastalığın görülme yaşı daha düşüktür. Spontan diz osteonekrozu ile karşılaştırıldığında en büyük fark, her iki kondilde çoklu tutulum olması ve karşılıklı olarak hem femur hem de tibiada metafizer bölgeye uzanan nekroz alanlarına rastlanmasıdır (Şekil 2-4). Hastalığın ortaya çıkmasında değişik risk faktörleri tanımlanmıştır. Bunlar arasında en sık görülen, kortikosteroid kullanımı, alkolizm ve sistemik lupus eritematozudur.<sup>[8,9]</sup> Özellikle solid organ nakli sonrası kortikosteroid kullanım öyküsü olan genç hasta grubunda sık rastlanır. Kortikosteroid kullanımı ile osteonekroz ilişkisi net olarak anlaşılmış olmasına rağmen, altta yatan mekanizmalar ve eşik doz miktarının ne olduğu konusunda net bir bilimsel veriye ulaşılamamıştır.<sup>[10]</sup> Genelde düşünülen, kemik içi basıncı artıran olayların (örn; Gaucher hastalığı, lösemi ve benzer miyeloproliferatif hastalıklarda olduğu gibi) iskeleme neden olarak nekrozla sonuçlanan klinik tabloyu yaratmasıdır. Emboli sonucu direkt olarak dolaşımın kesilmesi de [örn, yağ embolisi, sickle-cell hastalığı, caisson hastalığı (azot embolisi-vurgun)] benzer şekilde nekroza neden olabilmektedir. Klinik gidişi lezyonun büyüklüğü ve birden fazla eklem tutulumu belirler, klinik bulgular genellikle giderek ilerler ve hastanın yakınmaları artar. Spontan diz osteonek-



**Şekil 2.** On yedi yaşındaki erkek hastada kortizon kullanımına bağlı gelişen, çoklu eklem tutulumu ile seyreden osteonekrozun T1 ağırlıklı sagittal kesitte görünümü.

rozundan farklı olarak kama şeklinde nekroz alanları bulunur ve iskeleme nedeniyle bu bölgelerde iyileşme tam olmaz ancak granülasyon dokusu arayı doldurur. Mekanik olarak yeterli stabilite sağlanamadığı için eklem yüzeyi altında erken çökme ve eklem harabiyetine gidiş hızlıdır (Şekil 5).

### ARTROSKOPİ SONRASI OSTEONEKROZ

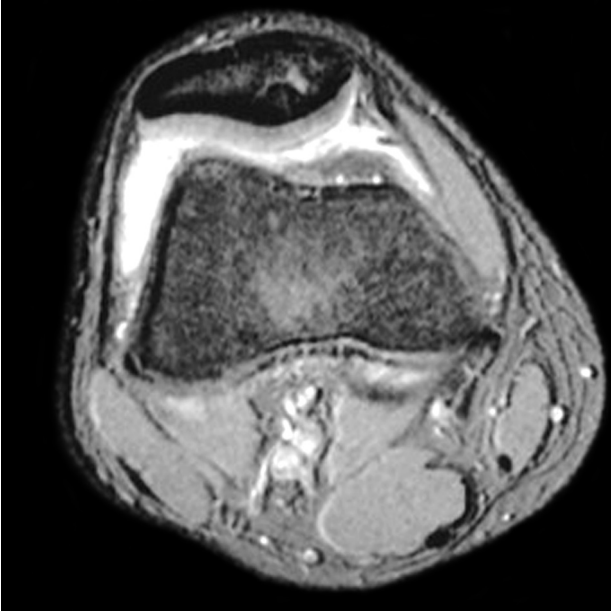
Artroskopi sonrası dizde osteonekroz oldukça nadir görülen bir durumdur, ancak günümüzde artroskopinin giderek daha yaygın kullanımına karşın hastalığın görülme sıklığı artmaktadır. Genel özellikleri ve radyolojik görünümü, ayrıca histolojisi SPONK'tan farklı değildir. Ayırt edici özelliği hastalarda artroskopi öncesi radyolojik olarak osteonekroz bulgularının olmaması (Şekil 6), ancak artroskopi sonrasında ağrının geçmemesi veya kısa süre içinde klinik ve radyolojik olarak patolojinin ortaya çıkmasıdır (Şekil 7-9). Artroskopi sonrası ortaya çıkan osteonekroz Pape ve ark.<sup>[11]</sup> tarafından literatür taranarak incelenmiş ve hastalık, "ameliyat sonrası dizde osteonekroz" olarak adlandırılmış ve tanısında iki ölçüt ortaya konmuştur:

1- Ameliyat öncesi bulguların ortaya çıkmasından 4-6 hafta sonra çekilen manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularının negatif olması.

2- Ameliyat sonrası dönemde uygun bir zaman aralığı içinde (zaman aralığı henüz belli değil) çekilen MRG'nin pozitif olması.

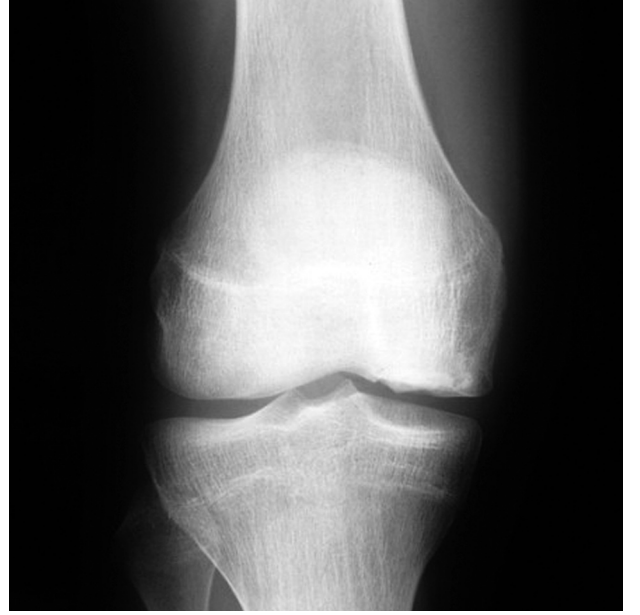


**Şekil 3.** Aynı hastanın SPIR (Spectral Presaturation by Inversion Recovery) sekansında her iki kondilde tutulum izlenmektedir.



**Şekil 4.** Patella tutulumu nadir görülmesine rağmen aynı hastanın patellasında da osteonekroz görülmekte.

Pape ve ark.,<sup>[11]</sup> 2007 yılındaki bu yayında, lazer ve radyofrekans cihazlarıyla yapılan artroskopik girişimler çıkarıldığında literatürde 47 hastanın bildirildiğini rapor etmişlerdir. Ülkemizden de Akgün ve ark.,<sup>[12]</sup> yine 2007 yılında beş hastada artroskopi sonrası gelişen osteonekroz bildirmişlerdir. Yapılan histolojik<sup>[13]</sup> ve radyolojik<sup>[14]</sup> çalışmalarda lezyon alanında nekrozdan

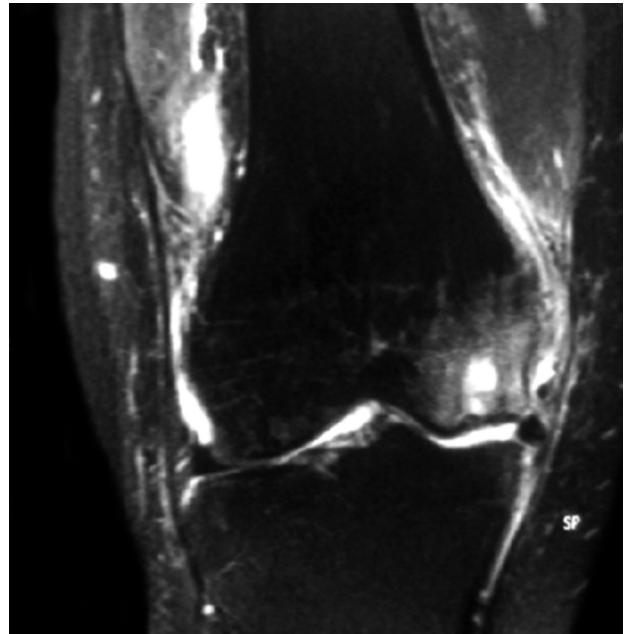


**Şekil 5.** Aynı hastada medial femoral kondil eklem yüzeyi altında erken çökme ve eklem harabiyetine gidiş izlenmekte.

çok kırığa bağlı kallus dokusuna rastlanması nedeniyle "subkondral yetmezlik kırığı" teriminin daha doğru bir adlandırma olduğu bildirilmiştir. Artroskopi sonrası gelişen osteonekrozda genellikle bir menisektomi, shaver ya da radyo frekans cihazı kullanılarak yapılan kondroplasti öyküsü vardır, artroskopi sonrası dört ile 92 hafta sonra gelişen osteonekrozlar



**Şekil 6.** Otuz altı yaşındaki erkek hastanın T2 ağırlıklı sagittal kesitinde sağ dizde medial menisküs yırtığı görülmekte, hastada kırık veya kemik patolojisini düşündürecek herhangi bir bulgu izlenmemekte.



**Şekil 7.** Şekil 6'daki hastanın menisektomiden yedi ay sonra ağrılarının geçmemesi üzerine çekilen manyetik rezonans görüntüsünde T2 ağırlıklı koronal kesitte medial femoral kondilde osteonekroz ve yaygın kemik iliği ödemi izlenmekte.

bildirilmiştir.<sup>[15]</sup> Artroskopi sonrası gelişen bu patolojik durumun patofizyolojisi halen anlaşılammıştır, ancak yakın zamanda yayınlanan çalışmalarda, hastalığın ortaya çıkmasında subkondral kırığın primer rolü olduğunu destekleyen görüşler bildirilmiştir.<sup>[13,16]</sup> Tartışmalardan, artroskopi sonrası osteonekroz tanımının aslında iki farklı durumu içerdiği sonucu çıkmıştır: (i) Osteonekroz olmaksızın subkondral kırığa bağlı gelişen SPONK ve (ii) gerçekte osteonekroz oluşumuyla seyreden lazer veya radyofrekans cihazlarının kırıkdağa direkt hasarı sonucu ortaya çıkan patolojik durum.<sup>[17]</sup>

### Tanı

Direkt grafilerde çökme olmadan önce, eklem kırıkdağı altında radyolüsen alanların görülmesi osteonekrozu akla getirir, ancak çoğu zaman hastalığın erken evrelerinde direkt grafiler normaldir, hastalık ilerleyip eklem yüzü çöktüğü dönemde ise geri dönüşü olmayan eklem değişiklikleri ile birlikte ortaya çıkan radyolojik görünüm, tanıyı kolayca koydurur. Hastalığın erken dönem tanısı ve sınıflamasında MRG standart görüntüleme yöntemi haline gelmiştir, kemik sintigrafisine göre duyarlılığı ve özgüllüğü çok yüksektir. Yakın tarihli karşılaştırmalı bir çalışmada,<sup>[17]</sup>



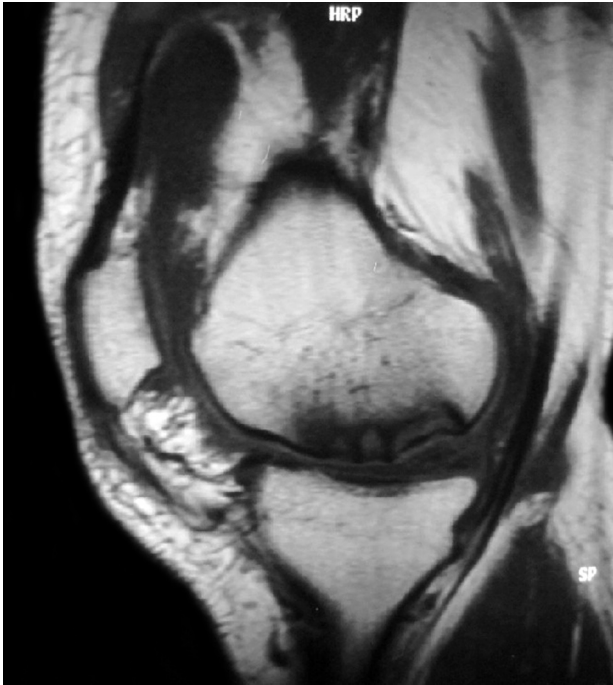
**Şekil 8.** Hastanın direkt grafisinde de eklem yüzünde çökme, medial eklem aralığında daralma ve düzensizlik izlenmekte.

birden fazla eklem tutulumu olan 48 hastaya hem kemik sintigrafisi hem de MRG çekirilmiş ve lezyonlar histolojik olarak da doğrulanmıştır; histolojik olarak doğrulanmış lezyonların hepsi MRG ile tanınmış (%100) fakat kemik sintigrafisi ile bu lezyonların ancak %56'sı tanınabilmiştir. Bu çalışmadan çıkan sonuç, osteonekroz tanısında sintigrafinin güvenilirliğinin düşük olduğu; yüksek duyarlılığı ve tanıda güvenilir olması nedeniyle MRG'nin ilk seçenek olması gerektiğidir. Manyetik rezonans görüntüleme ile saptanan lezyonda T1 ağırlıklı kesitlerde tutulum olan alanda düşük sinyal alınırken, T2 ağırlıklı kesitlerde lezyon kenarında yüksek sinyal gözlenir (Şekil 10, 11).<sup>[18]</sup> Manyetik rezonans görüntüleme ile tanının ne kadar erken konabileceği konusunda net bir veri olmamakla birlikte, sekonder osteonekroz düşünülen üç hastada yapılan bir çalışmada semptomların başlamasından dokuz, 15 ve 21 gün sonra çekilen MRG'ler ile negatif sonuçların alınabileceği bildirilmiştir, bu hastalarda bir ile 3.5 ay sonra tekrarlanan MRG ile osteonekroz tanısı doğrulanmıştır.<sup>[19]</sup> Spontan diz osteonekrozu ve sekonder osteonekroz MRG ile benzer şekilde gözlenir ve sınıflandırılır. Sekonder osteonekrozun farkı lezyonun birden fazla odakta ve eklemde olması, epifiz, metafiz ve diyafizi tutabilmesidir. Aynı anda hem femur ve hem de tibiada karşılıklı lezyonların gözlenmesi sekonder osteonekroza özgü özelliklerdir.

Hastalığın evrenmesi ilk kez Koshino<sup>[20]</sup> tarafından klinik ve radyolojik göstergeler kullanılarak yapılmıştır. Daha sonraları Ficat ve Arlet sınıflaması kullanılarak hastalığın ilerleyişi üç kriter ile incelenmiştir: (i) Eklem mesafesi daralması, (ii) kondiler çökme ve (iii) kemiğin trabeküler görünümü.<sup>[21,22]</sup> Her iki sınıflamanın özellikleri Tablo 2'de özetlenmiştir.<sup>[7,20-22]</sup> Lezyonun büyüklüğü prognozu etkileyen önemli kriterlerden biri olduğu



**Şekil 9.** Hastanın dizinin ameliyat sırasındaki görünümü, dikkat edilirse medial femoral kondilde yaygın kırıkdağ kayıpları izlenmektedir.



**Şekil 10.** T1 ağırlıklı sagittal kesitte lezyon alanı düşük sinyal yoğunluklu olarak görülmekte.

için radyolojik olarak lezyonun nasıl ölçüleceğini gösteren yöntemler tanımlanmıştır. Bunlardan en basiti lezyonun anteroposterior (AP) ve lateral grafilerde boyutunun ölçülmesidir; bu yöntemde göre, 10 mm ve üzerindeki lezyonlar büyük, 10 mm'nin altındakiler küçük olarak sınıflandırılır.<sup>[23]</sup> Diğer bir yöntemde lezyonun AP ve lateral grafilerdeki boyutları çarpılarak bir alan hesaplanır, ayrıca AP grafide lezyonun boyutu tutulan kondilin genişliğine bölünerek bir oran bulunur; hesaplamalar sonucunda bulunan alan, 5 cm<sup>2</sup>'nin üzerinde ya da lezyonun kondil genişliğine oranı 0.40'dan fazla ise lezyon büyük olarak değerlendirilir ve prognoz kötüdür.<sup>[24]</sup> Yakın zamanda tanımlanan diğer bir yöntemde ise, kalçada uygulanmakta olan lezyonun açısını ölçme yöntemi dize uyarlanmıştır. Bu yöntemde, AP ve lateral grafilerde lezyonun her iki



**Şekil 11.** Aynı lezyonun T2 ağırlıklı kesitinde lezyon alanı düşük sinyal yoğunluklu ve lezyon kenarları da yüksek sinyal yoğunluklu olarak izleniyor, medial menisküste horizontal yırtık lezyona eşlik etmekte.

kenarından çizilen çizgiler kesiştiğinde oluşan açılar toplanır ve eğer 150°'nin altındaysa küçük, 151°-249° arasındaysa orta ve 250°'nin üzerindeyse büyük olarak değerlendirilir, en iyi prognoz küçük lezyonlardadır (Şekil 12, 13).<sup>[9]</sup>

### Tedavi

Tedavi seçenekleri konservatiften total diz artroplastisine kadar değişen bir yelpaze içinde yer alır. Konservatif tedavinin başarılı olduğu durumlar, MRG'de kondillerde düşük yoğunluklu çizgilenme görünümünün olmaması ve lokal eklem yüzü düzensizliğinin bulunmaması olarak bildirilmiştir.<sup>[26]</sup> Konservatif tedaviyle küçük ve orta büyüklükteki SPONK hastalarında oldukça yüksek oranda iyileşme beklenebilir, ancak sekonder osteonekrozda bu oran %20'leri

**Tablo 2.** Diz osteonekrozu için Koshino ve Ficat-Arlet sınıflamaları\*

Evre	Koshino sınıflaması			Ficat-Arlet sınıflaması		
	Radyografik değişiklikler	Direkt bakı	Klinik	Eklem aralığı	Kondil şekli	Trabeküler görünüm
I	Normal görünüm	Özellik yok	Diz ağrısı	Normal	Normal	Benekli osteoporotik alanlar
II	Subkondral bölgede radyolüsen görünüm	Düzleşmiş eklem yüzü	Özellik yok	Normal	Normal	Kama şeklinde skleroz
III	Sklerozla çevrili lüsen alan ve çökmüş kalsifiye subkondral kemik	Kıkırdak flebi ± serbest cisim	Özellik yok hafif daralmış	Normal ya da çökme	Subkondral	Sekestrum görünümü
IV	Osteofit ve skleroz karşılıklı hem femur hem de tibia platosunda	Özellik yok	Özellik yok	Daralmış	Çökme	Yaygın harabiyet

\*: 7 numaralı kaynaktan uyarlanmıştır.



**Şekil 12.** Direkt grafide anteroposteriyör görünümde lezyonun kenarlarından geçen çizgilerin oluşturduğu açı (a) hesaplanır.



**Şekil 13.** Lateral grafide aynı işlem yapılarak elde edilen açı (b) hesaplanır ve a + b lezyonun toplam açısını verir.

geçmemektedir. Yük verdirmeme, kas güçlendirici egzersizler ve fizik tedavi ajanları dışında farmakolojik tedavi seçenekleri arasında ağrı kesiciler, anti enflamatuvar ajanlar, bifosfonatlar, anti-TNF- $\alpha$  (tümör nekroz faktör-alfa) sayılabilir. Tedavideki etkinlikleri henüz tam anlamıyla gösterilememiş olması nedeniyle bifosfonatlar ve anti-TNF- $\alpha$  rutinde kullanılmamaktadır.

### ARTROSKOPİK YÖNTEMLER

Artroskopide eklem içindeki serbest cisimlerin temizlenmesi, kıkırdak yüzlerinin debridmanı, gerekliyse menisektomi ve mikrokirik yöntemleri tek tek ya da kombine olarak uygulanabilir. Mikrokirik yönteminde amaç kemik iliğinin uyarılmasıyla defektli alana gelen iyileşmeyi hızlandırıcı faktörlerin ortama salınımıdır. Bu yöntemle tedavi edilen 26 osteonekroz hastasının %96'sında subjektif skorların ortalama 27 ay sonra daha iyi olduğu ancak 20 hastanın radyolojik olarak aynı ya da daha kötüye gittiği bildirilmiştir.<sup>[27]</sup> Kıkırdak yüzeyde defektli alanın uygun genişlikte olduğu (20-30 mm altında) durumlarda ve evre III veya IV düzeyinde hastalığı olanlarda daha yaygın olarak osteokondral otolog greft transferi (OATS) tercih edilmektedir. Ancak literatürde henüz diz osteonekrozunda OATS sonuçlarını içeren bir yayına rastlanmamıştır.

### KOR DEKOMPRESYON (CORE DECOMPRESSION)

Bu yöntemde amaçlanan, perkütan yolla kemiğin delinerek medüllada açılan yollarla hem intramedüller

ödemin azaltılması hem de yeni vasküler kanalların buradan ilerleyerek iyileşmeye yardımcı olmasıdır. İşlem sırasında floroskopi veya artroskopi kullanılabilir, eklem yüzlerine zarar vermeden kemiğin epifizer



**Şekil 14.** Medial femoral kondil eklem yüzünde harabiyet ve eklem aralığında daralma olan hastaya uygulanan mikrokirikle birlikte kapalı kama osteotomisi görülmekte.

bölgesi birkaç kez delinir. Bu konuda yayınlanmış bir çalışmada erken dönem SPONK hastalarına kor dekompresyon uygulanmış ve ortalama 35 ay sonunda %94 hastada ağrının geçtiği ve kemik iliğinin normal sinyal özelliği gösterdiği bildirilmiştir.<sup>[28]</sup> Klinikte gözlemlediğimiz, erken dönem osteonekroz hastalarında kor dekompresyon ile ağrılarının dramatik bir şekilde geçtiğidir, ancak uygulanan cerrahi işlemin hastalığın ilerlemesine etkisinin olup olmadığını gösteren bir çalışma yoktur.

### YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ

Yüksek tibial osteotominin endikasyonları tek kompartman artrozundaki gibidir, burada hastaların replasman artroplastisi için genç yaşta olması ya da protezi istememeleri de etkili olur. Yapılan işlemde amaçlanan, daralma veya eklem yüzü harabiyeti olan kompartmanı yükten kurtarmak ve hastanın yakınmalarını azaltarak eklem replasmanına kadar zaman kazanmaktır. Açık veya kapalı kama osteotomisi tercih edilebilir (Şekil 14). Koshino<sup>[20]</sup> spontan osteonekrozu olan 37 hastada yüksek tibial osteotomi uygulamış, ortalama 62 aylık izlem sonucunda Diz Derneği'nin skorlama sistemlerini kullanarak yaptığı değerlendirmede, erken evre hastalığı olanlarda (evre II ve III) sonuçların geç evreye (evre IV) göre daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Yüksek tibial osteotomi uygun seçilen hastalarda ve hastalığı erken evrede olanlarda, gerektiğinde kıkırdak işlemleriyle birlikte kullanılacak tedavi yöntemlerinden biridir.

### TEK KOMPARTMAN ARTROPLASTİSİ

Tek kompartman artroplastisi diğer biyolojik çözümlerle (mikrokirik, OATS, yüksek tibial osteotomi) sorunun çözülemeyeceği durumlarda güvenilir bir tedavi yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle spontan osteonekrozda olduğu gibi sadece tek kompartmanı tutan hastalıkta sadece ilgili femoral kondil ve karşısındaki tibial platonun çıkarılmasıyla dizin kemik stoğu da korunmuş olur. Sekonder osteonekrozda tek kompartman artroplastisi kontraendikedir, çünkü hastalığın doğasında birden fazla kondilde ve tibiada tutulumun olması yapılacak bu işlemi başarısızlığa sürükler. Spontan osteonekrozda uygulanan tek kompartman artroplastisi sonuçlarına baktığımızda ortalama beş yıllık bir izlemde iyi sonuç oranı %90, revizyon oranı da %13'dür.<sup>[29]</sup>

Modern protez tasarımları ve çimentolama teknikleriyle uygun seçilen hastalarda yüz güldürücü bir tedavi seçeneği olarak spontan osteonekrozda cerrahi seçeneklerimizden birini oluşturmaktadır.

### TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ

Bazı hastalarda total artroplasti tek kompartman artroplastisine göre daha uygun bir seçenek olabilmektedir. Tek kondil tutulumu olsa bile hastalığın ileri evrelerinde eklem tümünde enflamasyona bağlı dejeneratif değişiklikler görülmekte ve diğer eklem yüzlerinde de harabiyet izlenmektedir. Sekonder osteonekrozda ise eklem yüzü harabiyeti meydana geldiğinde tek seçenek total diz artroplastisidir. Spontan osteonekrozda uygulanan total diz artroplastisi, ortalama dört yıllık bir izlemde %92 iyi sonuç vermiş, revizyon oranı da %3 olarak bildirilmiştir; sekonder osteonekrozda bu oranlar çok farklıdır, ortalama sekiz yıllık bir izlemde iyi sonuç oranı %74 ve revizyon oranı da %20'dir.<sup>[29]</sup> Spontan osteonekrozda güvenilir bir tedavi yöntemi olarak seçeneklerimiz arasında yer alan total diz artroplastisinin, sekonder osteonekrozda başarı oranını yükseltmek için her iki komponentin de çimentolu tespit edilmesi ve gerekirse zayıflamış metafizi destekleyen yardımcı ürünlerin kullanılması önerilmektedir.<sup>[30]</sup>

### SONUÇ

Osteonekroz uzun yıllardır bilinen ve tedavi edilmeye çalışılan bir hastalık olmasına rağmen nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Literatürde az sayıda hasta üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanmakla birlikte klinikte tedavi yaklaşımımıza yön verecek ve net bir sonuca varmamızı sağlayacak kontrollü ve karşılaştırmalı çalışma yoktur. Manyetik rezonans görüntüleme hastalığın tanısını koymada, evrelendirilmesinde ve takibinde temel görüntüleme yöntemidir. Kor dekompresyon hastalığın başlangıç evrelerinde özellikle ağrıyı ortadan kaldırmada etkili ve düşük morbiditeli bir cerrahi tedavi seçeneğidir. Total diz artroplastisi, günümüzde ileri evredeki hastalarda güvenilirliği kanıtlanmış bir tedavi yöntemi olarak görünmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Mankin HJ. Nontraumatic necrosis of bone (osteonecrosis). N Engl J Med 1992;326:1473-9.
2. Ahlbäck S, Bauer GC, Bohne WH. Spontaneous osteonecrosis of the knee. Arthritis Rheum 1968;11:705-33.
3. Ecker ML, Lotke PA. Osteonecrosis of the medial part of the tibial plateau. J Bone Joint Surg [Am] 1995;77:596-601.
4. Lotke PA, Ecker ML. Osteonecrosis of the knee. Orthop Clin North Am 1985;16:797-808.
5. Yamamoto T, Bullough PG. Spontaneous osteonecrosis of the knee: the result of subchondral insufficiency fracture. J Bone Joint Surg [Am] 2000;82:858-66.
6. Arnoldi CC, Lemperg K, Linderholm H. Intraosseous hypertension and pain in the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1975; 57:360-3.
7. Zywiel MG, McGrath MS, Seyler TM, Marker DR, Bonutti PM,



- Mont MA. Osteonecrosis of the knee: a review of three disorders. *Orthop Clin North Am* 2009;40:193-211.
8. Kelman GJ, Williams GW, Colwell CW Jr, Walker RH. Steroid-related osteonecrosis of the knee. Two case reports and a literature review. *Clin Orthop Relat Res* 1990;257:171-6.
  9. Mont MA, Baumgarten KM, Rifai A, Bluemke DA, Jones LC, Hungerford DS. Atraumatic osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:1279-90.
  10. Lieberman JR, Roth KM, Elsisy P, Dorey FJ, Kobashigawa JA. Symptomatic osteonecrosis of the hip and knee after cardiac transplantation. *J Arthroplasty* 2008;23:90-6.
  11. Pape D, Seil R, Anagnostakos K, Kohn D. Postarthroscopic osteonecrosis of the knee. *Arthroscopy* 2007;23:428-38.
  12. Akgün RC, Tandoğan NR, Karaman A, Akkaya T, Özgür AF, Tuncay IC. Development of osteonecrosis after arthroscopic meniscal and chondral knee surgery: a report of five cases. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41:80-8. [Abstract]
  13. MacDessi SJ, Brophy RH, Bullough PG, Windsor RE, Sculco TP. Subchondral fracture following arthroscopic knee surgery. A series of eight cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 2008;90:1007-12.
  14. Kattapuram TM, Kattapuram SV. Spontaneous osteonecrosis of the knee. *Eur J Radiol* 2008;67:42-8.
  15. Bonutti PM, Seyler TM, Delanois RE, McMahon M, McCarthy JC, Mont MA. Osteonecrosis of the knee after laser or radiofrequency-assisted arthroscopy: treatment with minimally invasive knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88 Suppl 3:69-75.
  16. Nakamura N, Horibe S, Nakamura S, Mitsuoka T. Subchondral microfracture of the knee without osteonecrosis after arthroscopic medial meniscectomy. *Arthroscopy* 2002;18:538-41.
  17. Mont MA, Ulrich SD, Seyler TM, Smith JM, Marker DR, McGrath MS, et al. Bone scanning of limited value for diagnosis of symptomatic oligofocal and multifocal osteonecrosis. *J Rheumatol* 2008;35:1629-34.
  18. Pollack MS, Dalinka MK, Kressel HY, Lotke PA, Spritzer CE. Magnetic resonance imaging in the evaluation of suspected osteonecrosis of the knee. *Skeletal Radiol* 1987;16:121-7.
  19. Pedraz T, Vela P, Esteve-Vives J, Pascual E. Normal initial magnetic resonance imaging in aseptic bone necrosis of the knee. *J Clin Rheumatol* 2008;14:101-4.
  20. Koshino T. The treatment of spontaneous osteonecrosis of the knee by high tibial osteotomy with and without bone-grafting or drilling of the lesion. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982; 64:47-58.
  21. Ficat RP, Arlet J. Functional investigation of bone under normal conditions. In: Hungerford DS, editor. *Ischemia and necrosis of bone*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1980. p. 29-52.
  22. Ficat RP. Idiopathic bone necrosis of the femoral head. Early diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985;67:3-9.
  23. Motohashi M, Morii T, Koshino T. Clinical course and roentgenographic changes of osteonecrosis in the femoral condyle under conservative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1991;266:156-61.
  24. Aglietti P, Insall JN, Buzzi R, Deschamps G. Idiopathic osteonecrosis of the knee. Aetiology, prognosis and treatment. *J Bone Joint Surg [Br]* 1983;65:588-97.
  25. Goddard MS, Khanuja HS. Osteonecrosis of the knee. *Current Orthopaedic Practice* 2009;20:65-72.
  26. Yates PJ, Calder JD, Stranks GJ, Conn KS, Peppercorn D, Thomas NP. Early MRI diagnosis and non-surgical management of spontaneous osteonecrosis of the knee. *Knee* 2007; 14:112-6.
  27. Akgun I, Kesmezacar H, Ogut T, Kebudi A, Kanberoglu K. Arthroscopic microfracture treatment for osteonecrosis of the knee. *Arthroscopy* 2005;21:834-43.
  28. Forst J, Forst R, Heller KD, Adam G. Spontaneous osteonecrosis of the femoral condyle: causal treatment by early core decompression. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117:18-22.
  29. Myers TG, Cui Q, Kuskowski M, Mihalko WM, Saleh KJ. Outcomes of total and unicompartmental knee arthroplasty for secondary and spontaneous osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88 Suppl 3:76-82.
  30. Mont MA, Rifai A, Baumgarten KM, Sheldon M, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for osteonecrosis. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84-A:599-603.