

## DİZ EKLEMİNDE KIKIRDAK YARALANMALARI ( nedenleri, tanı ve tedavisi )

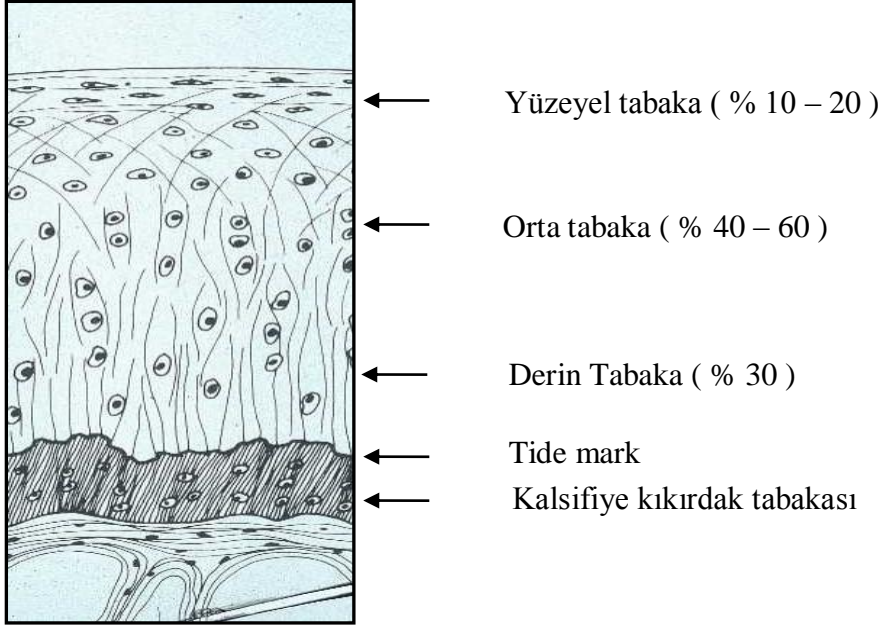
**Prof. Dr. Ahmet Turan AYDIN**  
Memorial Antalya Hastanesi, ANTALYA  
ataydin@superonline.com

Diz yaralanmaları (eklem içi ve eklem dışı yapılarının ) sıklıkla futbol, basketbol ve hantbol gibi kontakt; kayak ve su kayağı gibi bireysel sporlarda sık olarak karşımıza çıkmaktadır. Diz eklemünde, eklem kıkırdağı tek başına yaralanabileceği gibi bağ ve menisküs yaralanmalarına da eşlik edebilir. Kondral, osteokondral kırık şeklinde akut travmatik lezyon olarak görebileğimiz gibi aşırı zorlanma sonucu oluşan kondromalazi ( kondropeni ) şeklinde bir lezyon olarak ta karşımıza çıkabilirler. Artroskopi ve MRG diz eklemünde eklem kıkırdağı yaralanmasının tanısında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Curl ve ark. 31.516 diz eklemi artroskopisinin retrospektif değerlendirmesinde % 63, Aroen ve ark. ardışık 993 diz artroskopisinde % 66 oranında ( % 11'i lokalize tam kat ) kıkırdak lezyonu saptamışlardır. Ön Çapraz Bağ (ÖÇB ) rekonstrüksiyonu yapılan atletlerde ( kadınlarda artan sıklıkta ) % 50 oranında femoral kondillerde kıkırdak lezyonu gözlenmiştir ( Arent, Piasecki ).

1. Curl WW, Krome J, Gordon E, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: a review of 31516 knee arthroscopies. Arthroscopy. 1997;13:456-60.
2. Aroen A, Loken S, Heir S, Alvik E, Ekland A, Granlund OG, Engebretsen L. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. Am J Sports Med. 2004;32:211-5
3. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. Am J Sports Med. 1995;23:694-701
4. Piasecki DD, Spindler KP, Warren TA, Andrish JT, Parker RD. Intraarticular injuries associated with anterior cruciate ligament tear: findings at ligament reconstruction in high school and recreational athletes. Am J Sports Med. 2003;31: 601-5.

### **Kıkırdak Biyolojisi :**

Sinovyal eklemlerin ( diartrodial ) eklem yüzlerinde hyalin kıkırdak bulunmaktadır. Eklem kıkırdağı sağladığı düzgün temas yüzü ve sinovyal sıvının sağladığı kayma mekanizmalarıyla hareketlerin fizyolojik veya stres ortamında ( spor ) kolay yapılmasını sağlamaktadır. Avasküler, anöral ve hiposellüler özellik gösteren eklem kıkırdağı sinovyal sıvıdan beslenir. Eklem kıkırdağı içinde kondrositler, su, kollajen ve proteoglikan makromoleküllerin dağılımı zonal bir karakter gösterir. Bu özellik kıkırdağın biyolojik ve mekanik fonksiyonlarının devamını sağlar ( Şekil 1 ). Matriksin % 30 'u hidrofilik proteoglikan ve kollajen, geri kalanı da sudan oluşmuştur. Kondrosit ve çevresindeki matriks alanları mekanik sinyalleri kondroid matriksin metabolizmasını kontrol eden kimyasal olaylara çeviren bir ünite ( **kondron** ) olarak davranır. Kıkırdağın mekanik özellikleri ( kompresif ve tensil kuvvetlere karşı direnci ) su, kollajen ve proteoglikan makromoleküllerin oluşturduğu kompozit doku ( polimerik yapı ) tarafından belirlenir. Kollajen fibrillerinin yıpranması, kıkırdağın su muhtevasının artması, kıkırdaktan proteoglikan makromoleküllerin kaybı ile eklem kıkırdağında dejenerasyon-yaşlanma başlar.



Şekil 1. Eklem kıkırdağındaki kollajen fibriller, su ve Proteoglikan, hücre dağılımının oluşturduğu zonal yapı, biyomekanik özelliklerini belirlemektedir.

#### **Yaralanma mekanizması :**

Eklemde burkulma ile oluşan sıkışma ( kompresyon ) ve makaslama kuvvetleri bağ lezyonu oluştururken kıkırdak yaralanmasına da neden olur. Kontüzyon ( > 25 MPa ) şekline yaralanmalarda kıkırdakta hücre ölümüne neden olarak kıkırdak dejenerasyonunun başlatabilir. Bu tip yaralanmalar MRG ile kemik ezilmesine komşu kıkırdakta gözlenebilmektedir.

1. Repo RU, Finlay J. Survival of articular cartilage after controlled impact. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:1068-1076.

#### **Kondral lezyonların yer ve boyutları ve doğal seyri :**

2-3 cm<sup>2</sup> boyuttaki lezyonlar kısa süreli (4 yıl ) takiplerde değişmeden kalabilmektedirler. Sessiz evreden semptomatik kıkırdak lezyonu ve osteoartrite geçiş evresinde kritik boyut 2 cm<sup>2</sup> dir. Küçük lezyon tanımı için 2 cm<sup>2</sup> boyutu kullanılabilir. Büyük lezyonlarda lezyon kenarındaki kıkırdak sağlam ve stabil olmadığı için zamanla karşı tarafında aşınmasına ( bipolar lezyon ) ve dejeneratif değişikliğin ilerlemesine neden olur. Ancak yerleşim yeri çok önemli olup kondillerin yüklenme yüzeyi ve patellofemoral eklemde olması ve cinsiyet seyirde rol oynar. Doğal seyirde OA öyküsü, obezite, aktivite düzeyi ve eklemde ait risk faktörleri de etkili olur.

1. Brittberg M, Lindahl A, et al. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. N Engl Med 1994;331:889-895.
2. Minas T, Nehrer S. Current concepts in the treatment of cartilage defects. Othopaedics 1997;20:525-538.

## Sınıflandırma :

Diz eklemine izole ve travmatik kıkırdak yaralanmaları Bauer – Jackson tarafından lezyonun şekli ve ciddiyetine göre altı grupta toplanmıştır ( Tablo I ). Günümüzde Outerbridge'in tanımladığı sınıflama tanımlama etkinliği ve kolay hatırlanabilirliğiyle daha sık kullanılmaktadır ( Tablo I ).

**Tablo I**

Tip	Bauer-Jackson Sınıflaması <sup>1</sup>	Grade	Outerbridge <sup>2</sup>
I	İzole linear	0	Normal
II	Yıldızimsı linear / subkondral kemiğe ulaşabilir	1	Kıkırdak sağlam. Yüzeyde yumuşama
III	Plap tarzında kalkma	2	Kıkırdak kalınlığının % 50 sine ulaşan yarıklanma
IV	Krater, subkondral kemik açığa çıkabilir	3	Subkondral kemiğe ulaşan yarıklanma
V	Fibrilasyon / dejeneratif yırtıktan ayırt etmek zor	4	Subkondral kemiğin açığa çıktığı kıkırdak defekti
VI	Kıkırdağın ayrışması / dejeneratif yırtıktan ayırt etmek zor		

1. **Bauer and Jackson:** *Chondral lesion of femoral condyles: A system of arthroscopic clasification.J. Arthroscopy. 1988;4:97-102.*

2. **Insall J.** *Patellar pain. J. Bone Joint Surg.1982;64A(1):147-152.*

## Klinik :

Klinik belirtiler tipik değildir. Aralıklı ağrı, şişlik ( olguları % 70 de ), kilitleme ve boşalma hissi sık görülen belirtilerdir. Anamnez önemli olup; travmanın varlığı ( yaklaşık olguların % 50 sinde, akut hemartroz ), geçirilmiş operasyonlar ( bağ, menisküs gibi ) araştırılmalıdır. Tipik fizik bakı bulguları bulunmamaktadır. ROM, kas atrofisi, eklem yüzlerinin duyarlılığı, effüzyon, eklem stabilitesi, eklem dizilimi değerlendirilmelidir. Akut hemartroz saptanan stabil dizlerde % 20, lateral pateller dislokasyon olan dizlerinde % 50 sinde osteokondral lezyon bulunmaktadır.

Klinik belirti ve bulgular izole kıkırdak lezyonunun ancak varlığında kuşkulandırır. Tanıda X-Ray ( standart, Rosenberg 45 °fleksiyonda PA, Merchant ), BT ( özellikle osteokondral lezyon ve OCD nin değerlendirilmesinde faydalı ) ve Pet –CT sınırlı değere sahiptir. Ancak MRG ve Artro MRG fokal kıkırdak lezyonunun tanısında ve değerlendirilmesinde oldukça yararlıdır. MRG, eşlik eden bağ, menisküs lezyonları ile kemik ödemi hakkında da ek bilgiler verir. Standart spin-echo sekansları kıkırdak lezyonlarının değerlendirilmesinde duyarlı değildir. Kıkırdak lezyonlarının belirlenmesinde Fast spin-echo T2 sekansı ve proton densite, yağ baskılı MRG duyarlıdır ( Şekil 2 ). Lezyonların yer, büyüklük ve evrelerinin değerlendirilmesi açısından artroskopi ( Şekil 3 ), gold standarttır. Ancak MRG gerçek boyut ve subkondral kemiğin değerlendirilmesi açısından faydalıdır.



Şekil 2. Yağ baskılı T1 sekans, sagittal kesit. Lateral femoral kondilde ( ok ) fokal kıkırdak lezyonu (Mirzayan R., Woodson C., 2006, Medscape )



Şekil 3. Medial femoral kondilde fokal kıkırdak lezyonu ( yaklaşık 2X4 mm boyutunda )

## TEDAVİ:

Diz eklemindeki özellikle travmatik ve fokal kıkırdak lezyonlarının erken tanı ve tedavisi eklem koruması açısından çok değerlidir. Tedavide temel amaç semptomları ( ağrı ve takılma ) gidermek, uzun süre dayanabilen bir tamir dokusu elde ederek günlük ve sportif aktiviteye dönmeyi sağlamaktır. Tüm girişimler eklem koruyucu girişim olarak tanımlanabilir.

Tedavinin planlanmasına ve sonuçlara birçok faktör etkili olmaktadır : Yaş, seks, kilo, dizilim, lezyonun yerleşim yeri, büyüklüğü ve derinliği, karakteri ( travmatik, dejeneratif ), instabilite varlığı.

### Semptomatik Lezyonların Tedavisi :

Küçük ( < 2 cm<sup>2</sup> ) lezyonlar uzun süre belirti vermeyebilir. Tesadüfen artroskopi esnasında saptanabilirler. MRG de böyle bir lezyon belirlendi ve semptom vermiyorsa hasta bilgilendirilmeli ve özellikle kilo ve aktivite düzeyine dikkat etmesi ve aktivite modifikasyonu öğütlenmelidir. Özellikle diz ekleminde kıkırdak defektlerinin tedavisini etkileyen temel faktörler defektin büyüklüğü ( küçük < 2 cm<sup>2</sup>, büyük > 4 cm<sup>2</sup> ), lokalizasyonu ve derinliği ( tibiofemoral, patellofemoral kompartmanlar ) yaş ve eklem ait ek morbitelerdir.

## Temel tedavi kavramları :

1. Biyocerrahi – biyoyüzey onarımı ,
  - a. Kemik iliği uyarım yöntemleri (abrazyon, çoklu delme, mikrokırık )
  - b. Restoratif ( ACI )
  - c. Replasman Teknikleri ( OATS, Allograft )
2. Metal yüzey onarımı ( PFE replasmanı, Unikondiler protez, hemicap®/artrosurface® )

## Debritman ve yıkama :

Eklem yüzeyindeki anstabil kırık alanlarının temizlenmesi ( mekanik veya termal ablasyonla ) ve eklem sıvısı içindeki serbest kırık partikülleri ve enflamasyona neden olabilen mediatörlerin yıkama ile uzaklaştırılması semptomatik bir iyilik sağlar. Etkisi kısa süreli olup; literatürde faydası konusunda farklı sonuçlar ( % 50/ 90, 1-5 yılda ) bildirilmektedir. Endikasyonu, semptomatik ve < 1 cm küçük kırık lezyonu olan, stabil dizlerdir. Yaygın dejeneratif veya enflamatuvar artrit olan, dizilimi bozulmuş, anstabil dizler ile BMI> 25-30 olan bireylerde bu girişim kontrendikedir.

## Mikrokırık :

Debritman ve delme ilk kez 1959 da Pridie tarafından tanımlanmış ve popülerize edilmiştir. Uzun bir süre bu teknik adıyla anılmıştır. 1986 da Johnson subkondral kemiği delme yerine yüzeyden aşındırmayı ( abrazyon artroplastisi ), 1997 de de Steadman “ mikrokırık “ tekniğini tanımlamıştır. Tüm bu tekniklerde amaç gevşek bozulmuş kırık yüzeylerin debritmanı ile subkondral kemiğin delinerek veya hasarlanarak derinden fibröz kırık oluşumunu sağlayacak pıhtının oluşması ve kök hücrelerin buraya gelmesi hedeflenmiştir. Bu teknikle elde edilen iyi sonuç oranı % 60 ile % 80 arasında değişmektedir. Elit ve kompetitif atletlerde % 60 -70 oranında başarılı sonuç elde edilmiştir ( Steadman, Gobbi ). Mithoefer ve ark yaptıkları prospektif bir çalışmada atletlerin % 44 yüksek seviye spora dönebildiklerini ( % 71 kompetitif düzeyde ) gösterdiler. Gudas ve ark. Mikrokırık ve OAT’sı karşılaştırdıkları randomize çalışmada her iki gurupta semptomların iyileşmesine rağmen, OAT’lı olgularda % 96, mikrokırık olgularında ise % 52 oranında iyi-mükemmel ( Modifiye HSS ve ICRS skoru ) sonuç elde edilebilmiş. Kunutsen ve ark. nın ( kanıt değeri IA ) mikrokırık ve ACI uygulanmış olgularda iki yıl sonra yapılan klinik değerlendirme ve biopsilerde benzer sonuçlar elde edilmiştir. 5 yıl sonunda da bir farklılık görülmemiştir. Ancak Kon ve ark. ikinci jenerasyon ACI ( Hyalograft-C) ile mikrokırığın karşılaştırıldığı çalışmada 5 yıl sonra ACI gurubunda IKDC skoru yüksek bulunmuş ve sportif aktiviteyi de bu gurubun devam ettirebildiği saptanmıştır. Optimal endikasyon, stabil ve dizilimi düzgün dizlerde, < 2cm<sup>2</sup> küçük lezyonu ( bir yıldan az süredir ), genç hastalardaki ( < 35 yaş ) fokal kırık lezyonlarıdır.

1. Pridie AH. The method of resurfacing osteoarthritic joints. J Bone Joint Surg. 1959;41B:618-623.
2. Johnson LL. Arthroscopic abrasion arthroplasty historical and pathologic perspective: present status. Arthroscopy.1986;2:54-69.
3. Steadman JR, Briggs KK, Rodrigo JJ, Kocher MS, Gill TJ, Rodkey WG. Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-year follow-up. Arthroscopy. 2003;19:477-84.

4. Gobbi A, Nunag P, Malinowski K. Treatment of chondral lesions of the knee with microfracture in a group of athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:213-21.
5. Gudas R, Kelesinskas RJ, Kimtys V, Stankevicius E, Toliushis V, Benotavicius G, Smailys A. A prospective randomized clinical study of mosaic osteochondral autologous transplantation versus microfracture for the treatment of osteochondral defects in the knee joint in young athletes. *Arthroscopy.* 2005;21:1066-75.
6. Kunutsen G, Drogset JO, Engebretsen L et al. A randomized trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture. Finding at five years. *J Bone Joint Surg.* 2007;89A2105-2112.
7. Kon EGobbi A, Filardo G, et al. Arthroscopic second generation autologous chondrocyte implantation compared with microfracture for chondral lesion of the knee. *Am J sports Med.* 2009;37:33-41.

### **Mozaikplasti ( OATS ):**

Otolog osteokondral greftin en erken 1952 yılında Wilson ve Jacobs tarafından tanımlanarak başarıyla kullanıldığını görüyoruz. Ancak diz eklemindeki bugün başarıyla uygulanan tekniği Hangody ve ark. tanımlamıştır. Travmatik nedenli fokal kırıldak lezyonlarında başarıyla uygulanan bu teknikte diz eklemine yük taşımayan yüzeylerinden alınan farklı çaplardaki greftler; hazırlanan alıcı alana sıkıştırılarak yerleştirilir. Bu işlem mini artrotomi veya artroskopik yöntemle yapılabilir. Hangody ve ark. uzun süreli takip edilmiş ( 10 yıl ) ve farklı yüzeylerdeki uygulama sonuçlarını femoral kondilde % 92, tibial kondillerde % 87, Patellofemoral eklemden % 79 ve talusta % 94 olarak vermektedirler. Bu bulgular Femoral kondil ve Talusta uygulamanın başarılı olduğunu göstermektedir. En ideal olgular <2 cm<sup>2</sup> den küçük, 30 yaşından genç ve unipolar ve semptomatik lezyonlardır. Patellofemoral eklem kenarları 3-4 cm<sup>2</sup> lik bir yüzey sağlayabilmektedir ve 4 cm<sup>2</sup> kadar ulaşan lezyonlarda bu yöntemden faydalanılabilmektedir. Greft alanına ait komplikasyon ( inatçı effüzyon ) oranı ( % 3 ) azdır. Greft alanında ki komplikasyonları azaltmak için boşluk bifazik polimer/ kalsiyum sulfat bileşiminden oluşan bir implant ( TruFit® ) kullanılabilir.

1. Wilson WJ, Jacobs JE. Patellar graft for severely depressed comminuted fractures of the lateral tibial condyle. *J Bone Joint Surg* 1952;34A:436-442.
2. Hangody L, Fule P. Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full thickness defects of weight bearing joints: ten years of experimental and clinical experience. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85 Suppl 2:25-32.

### **Otolog Kondrosit implantasyonu ( ACI ):**

1980 yıllarda deneysel çalışmaları yapılan tekniğe ait ilk klinik sonuçlar 1994 de Britberg tarafından sunulmuştur. Prensibi kültüre edilen otolog kondrosit kolonisinin defektli alana taşınması ve bununda defektli hyalin kırıldakla onarmasına dayanır. Kondrosit kültürünün defektli alanda hapsedilmesi-korunması bir periost flabı aracılığıyla sağlanır. I. Jenerasyon olarak anılan bu teknikte hücrelerin yüzeyde homojen dağılması, ve konulan periosteal flabe ait sorunla nedeniyle hücrelerin bir matriks içinde ( MACI ) yerleştirilmesi teknikleri geliştirilmiştir. Kullanılan matriksler sıklıkla kollajen ( Tip I veya III, hayvan kökenli ), hyaluronan ve sentetik polimerler ( PLA, PGLA ) dir. Büyük lezyonlarda başarıyla kullanılabilir. Ortalama başarılı sonuç % 70-85 arasında değişmektedir. Ucuz bir teknik olmaması ve sık başarısızlıklar ( reoperasyon ) önemli sınırlamalardır. Büyük, unipolar lezyonlarda, 15-55 yaş arasında uygulanabilir. İnstabilite ve dizilim kusurları uygulama öncesi ve uygulama ile birlikte tedavi edilmelidir.

1. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994;331:889-95.
2. Bentley G, Biant LC, Carrington RW, Akmal M, Goldberg A, Williams AM, et al. A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for osteochondral defects in the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:223-30.

3. Petersen W, Zelle S, Zantop T. Arthroscopic implantation of a three dimensional scaffold for autologous chondrocyte transplantation. Arch Orthop Trauma Surg. 2008;128:505-8.

### Diğer Yöntemler :

Diz ekleminde kıkırdak lezyonlarının tedavisinde osteokondral allogreftler ( fresh frozen, büyük defektlerde ), artifisyal yüzeyler ( kollajen jeller, PLA/PGLA keçeleri, hidrofilik polimerler vb. ) , metal yüzeyler ve diz çevresi osteotomileride yararlı olabilir.

### Kanıt dayalı tıp verileri temelinde Tedavi Algoritmi :

Tablo II' de kanıt dayalı veriler ışığında mevcut bilgilerin kanıt değerleri; şekil 4' de küçük lezyonların, şekil 5' de de büyük lezyonların tedavi algoritmaları görülmekte

**Tablo II**

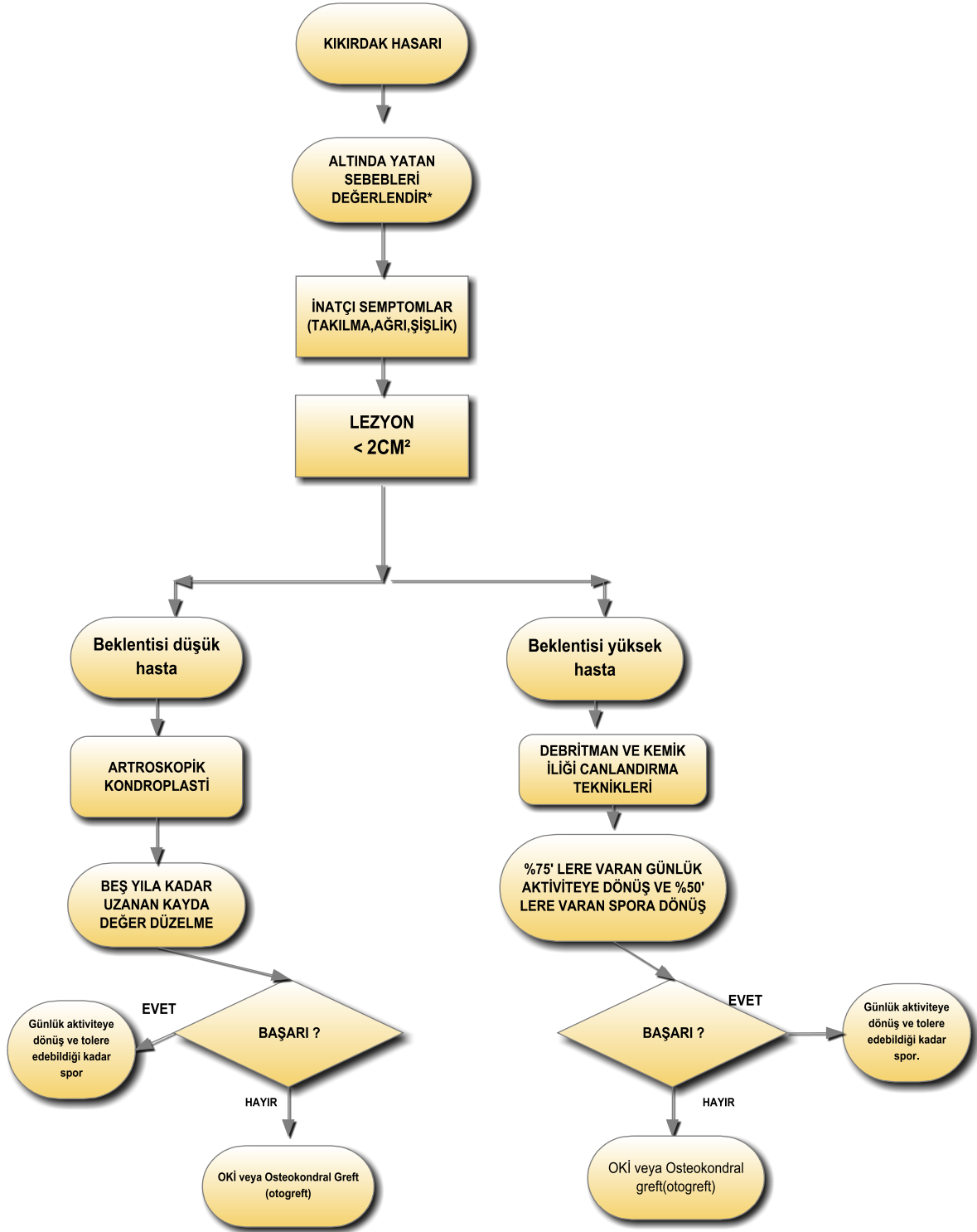
Kanıt Düzeyi	Öneriler
<b>B</b>	Mikrokirik yöntemi küçük lezyonlarda iyi sonuç vermekte
<b>B</b>	Mikrokirik yöntemi femoral kondil lezyonlarında iyi sonuç vermekte
<b>B</b>	Mikrokirik yöntemi genç hastalarda ( < 30-4- yaş ) iyi sonuç vermekte
<b>C</b>	Mikrokirik yöntemi KVI <30 olanlarda iyi sonuç vermekte
<b>I</b>	ACI, mikrokirik ve mozaikplastinin birbirlerine üstünlüğü ispatlanamamıştır
<b>B</b>	Semptom süresi kısa olanlarda kıkırdak tamirlerinden iyi sonuç elde edilmekte.
<b>A</b>	ACI uygulamalarında periost yerine kollajen membran kullanımı periost hipertrofisi nedeniyle yapılan cerrahi girişimleri ortadan kaldırmaktadır
<b>A</b>	ACI-C ve MACI birbirleriyle kıyaslanabilir sonuç vermekte
<b>B</b>	Osteokondral allogreft transplantasyonu osteokondral defektler için uygundur

**ACI.** Otolog kondrosit implantasyonu ( OKİ ), **ACI-C.** Kollajen membranla OKİ, **MACI.** Matriksle OKİ uygulaması

**Minas T.** *Patient Evaluation, cartilage defects and evidence : Putting it all together . (ed. Tom Minas ). A primer in cartilage repair and joint preservation of the knee. Elsevier-Saunders,2011, Philadelphia,pp. 31-46.*

**EK.**

**Küçük Lezyonlar (< 2 cm<sup>2</sup>)  
( Şekil 4 )**

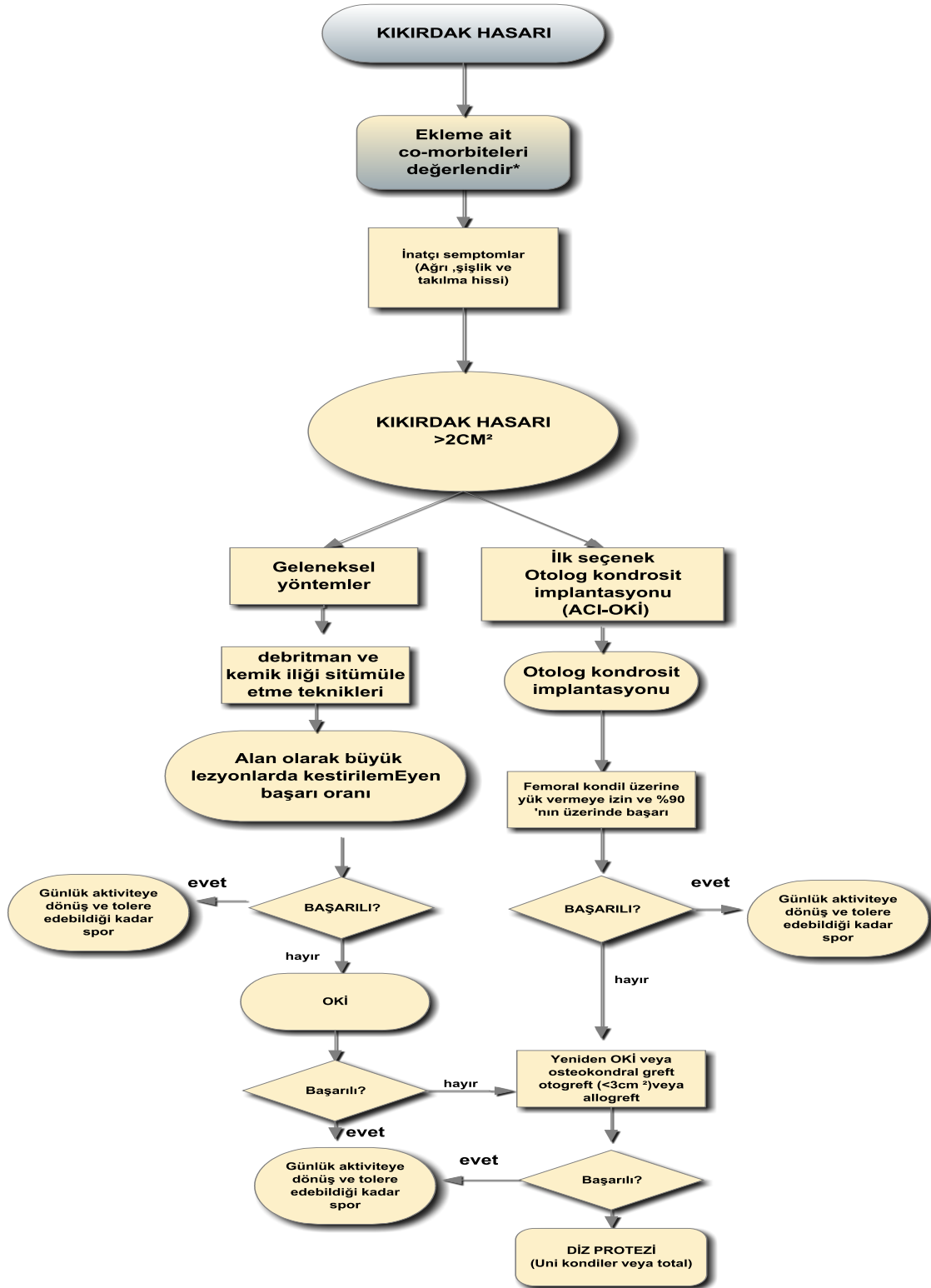


**Şekil 4\*. Küçük lezyonlarda tedavi seçenek sırası ( algoritmi ),  
OKİ ( otolog kondrosit implantasyonu )**

\*Minas T. Patient Evaluation, cartilage defects and evidence : Putting it all together . ( ed. Tom Minas ). A primer in cartilage repair and joint preservation of the knee. Elsevier-Saunders,2011, Philadelphia,pp. 31-46.



## Büyük Lezyonlar (> 2 cm<sup>2</sup>) (Şekil 5)



Şekil 5\*. Büyük lezyonlarda tedavi seçenek sırası ( Algoritmi )

\*Minas T. *Patient Evaluation, cartilage defects and evidence : Putting it all together . (ed. Tom Minas ). A primer in cartilage repair and joint preservation of the knee. Elsevier-Saunders,2011, Philadelphia,pp. 31-46.*