



# Mukoid dejenerasyon ve menisküs kistleri

## Mucoid degeneration and meniscal cysts

Hakan Boya<sup>1</sup>, Halit Pınar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara; Zübeyde Hanım Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir  
<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir

Menisküs kistleri, içi mukoid materyal ile dolu, menisküs yapısı içinde veya onunla bağlantılı kistlerdir. Mukoid dejenerasyon (MD) menisküs kistlerinin etiolojisinde rol alan temel faktördür. İntrameniskal kistin, yırtık veya dejenere menisküs dokusu içinde eklem sıvısının lokal birikimi ile oluştuğuna da inanılır. Parameniskal kistler, eklem sıvısının menisküs yırtığı aracılığı ile (flep yırtığın tek yönlü valf etkisi) parameniskal yumuşak dokulara ulaşması sonucu meydana gelir. Menisküs yapısında vertikal olarak uzanan kollajen liflerin hasarı ile intrameniskal yırtık oluşur ve bu intrameniskal yırtığın içi mukoid materyalle doludur. Bu alandaki MD zemininde oluşmuş intrameniskal yırtık eklem santraline doğru uzanırsa, eklem açılır ve dejenere zeminde oluşan horizontal menisküs yırtığı izlenir. Şayet patoloji eklem periferine yönelirse, mukoid materyal periferde birikerek parameniskal menisküs kisti meydana getirir ve bu kistin intrameniskal yırtıkla doğrudan bağlantısı bulunur. Menisküs yapısındaki bu intrameniskal yırtığın her iki tarafa ilerlemesiyle, horizontal menisküs yırtığının eşlik ettiği parameniskal kist izlenebilir. Klinikte, diz lateral kompartman tutulumu sık izlenir. Menisküs kistleri semptom vermeyebilir (küçük boyutlu kistler); semptomatik olduğunda en önemli yakınma ağrıdır; palpasyonla hassasiyet ve genellikle dizin lateralinde şişlik saptanabilir. Mediyal menisküste kistler genelde menisküs gövdesine yerleştiği için kistik kitlenin oluşumu nadirdir; eğer kist gelişirse mediyal menisküs arka boynuzundan kaynaklanır; genellikle daha büyük olur ve dizin posteromediyalinde palpe edilebilir. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme tetkiki, gerek kistin gerekse eşlik eden menisküs yırtığının tanısında önemli rol oynar. Menisküs yırtığının artroskopik tedavisini takiben, içten-dışa ve dıştan-içte yapılan kist dekompresyonu ile uzun dönem takiplerde klinik sonuçlar benzerdir.

**Anahtar sözcükler:** menisküs; kist; menisküs kisti; mukoid dejenerasyon

These are cysts which contain mucoïd material, and are located inside or connected with the meniscus. Mucoïd degeneration (MD) is a major factor in the etiology of meniscal cysts. It is also believed that intrameniscal cysts are formed by local accumulation of joint fluid in the torn or degenerated meniscus tissue. Parameniscal cysts occur when the joint fluid reaches the meniscal periphery through the meniscal tear (one-way valve mechanism). Intrameniscal tear is formed by the damage of the collagen fibers extending vertically in the meniscus structure, and this intrameniscal tear is filled with mucoïd material. If the intrameniscal tear extends to the central zone, it opens into the joint, and a horizontal meniscal tear is formed in the degenerative zone. If the pathology extends to the periphery of the joint, the mucoïd material accumulates in the periphery and forms the parameniscal cyst, and this cyst has a direct connection with the intrameniscal tear. If intrameniscal tear extends to both sides, a parameniscal cyst associated with horizontal meniscal tear is formed. Lateral compartment involvement is frequently observed clinically. Small-sized meniscus cysts may not cause symptoms; the most important complaint is pain in symptomatic patients; tenderness with palpation and swelling in the lateral side of the knee can usually be detected. Medial meniscal masses due to meniscal cysts are rarely seen, because the cysts are located inside the meniscus (stromal mucoïd degeneration), and if a cyst develops, it arises from the medial meniscus posterior horn and is palpated as a large swelling posteromedially. Magnetic resonance imaging examination plays an important role in the diagnosis of meniscal cyst and associated meniscus tear. Clinical results are similar in long-term follow-up with cyst decompression done either inside-out or outside-in following arthroscopic treatment of the meniscal tear.

**Key words:** meniscus; cyst; meniscal cyst, mucoïd degeneration

- İletişim adresi: Prof. Dr. Halit Pınar, Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir  
Tel: 0532 - 416 55 46 e-posta: halit.pinar@deu.edu.tr
- Geliş tarihi: 1 Mart 2018 Kabul tarihi: 1 Mart 2018

## TANIM

Menisküs kistleri, içi mukoid materyal ile dolu, menisküs yapısı içinde veya onunla bağlantılı kistlerdir. Bununla birlikte, dejenere menisküs yapısı içinde veya çevresinde bulunan, içi sinoviyal sıvı ile dolu kistler olarak da bilinir.<sup>[1]</sup> Diz ekleminde üç tip menisküs kisti bulunur: intrameniskal kist, parameniskal kist (ekstra-artiküler), intra-artiküler kist.<sup>[2-4]</sup>

Menisküs dokusu içinde iki farklı tipte mukoid dejenerasyon (MD) izlenir; stromal MD ve kistik parameniskal MD. Stromal MD'de mukoid materyal (mukoprotein, glikoprotein) hücrelerin çevresinde artış gösterir ve hücreler arasındaki alana doğru hızla yayılarak fibrokartilaj dejenerasyonuna sebep olur. Kistik parameniskal dejenerasyon ise parameniskal alana lokalizedir, menisküs yapısındaki birbiriyle bağlantılı çatlaklar ve yalancı kistlerin varlığı karakteristik özelliğidir.<sup>[5,6]</sup>

## ETİYOLOJİ

MD, menisküs kistlerinin etiolojisinde rol alan temel faktördür.<sup>[5,6]</sup> MD etiolojisinden sorumlu tutulan faktörler aynı zamanda menisküs kisti oluşumundan da sorumludur: endojen ve/veya ekzojen travma (artmış mekanik stresler)<sup>[5,7-9]</sup>, menisküsün oluşumu sırasında yapısı içine endotel hücrelerinin dahil olması<sup>[10]</sup>, kronik enfeksiyonla birlikte olan kanama<sup>[11,12]</sup>, parankimal doku içine olan kanama.<sup>[13]</sup> Bizim çalışmamızda, bakteriyel enfeksiyonun MD etiolojisinde rol aldığı gösterilemedi.<sup>[14]</sup> Apoptoza bağlı hücre ölümü ile oluşan dejenerasyonda ise kollajen ve proteoglikan sentezi baskılanır; bu özelliği ile, hücrelerden mukoid materyal sentezinin arttığı MD'den ayrılır.<sup>[15,16]</sup> Yaşlanmaya bağlı oluşan menisküs dejenerasyonu fizyolojik bir durumdur ve farklı patolojik özelliklere sahiptir.<sup>[17]</sup>

Menisküs kisti etiolojisinde son dönemde kabul edilen yeni teori ise, yırtık veya dejenere menisküs dokusu içinde eklem sıvısının lokal birikimi ile intrameniskal kistin oluştuğudur.<sup>[1]</sup> Parameniskal kistlerin, eklem sıvısının menisküs yırtığı aracılığı ile (flep yırtığın tek yönlü valf etkisi) parameniskal yumuşak dokulara ulaşması ile oluştuğuna inanılır.<sup>[1,18-20]</sup>

## MENİSKÜS KİSTLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Menisküs kistlerine sıklıkla horizontal menisküs yırtıkları eşlik eder. Mukopolisakaritlerin interstisyel alanda birikimi menisküs yapısındaki kollajen liflerinden oluşan iskeleti zayıflatır; az sayıdaki vertikal uzanan kollajen lifinin hasar görmesi horizontal menisküs yırtığı oluşumuna zemin hazırlar (Şekil 1).<sup>[18]</sup> Başlangıçta vertikal liflerin hasarı ile intrameniskal



Şekil 1. Stromal mukoid dejenerasyon zemininde oluşmuş horizontal menisküs yırtığı.

yırtık oluşur ve bu intrameniskal yırtığın içi mukoid materyalle doludur. Bu alandaki MD zemininde oluşmuş intrameniskal yırtık eklem santraline doğru uzanırsa, eklem açılır ve dejenere zeminde oluşan horizontal menisküs yırtığı izlenir; şayet patoloji eklem periferine yönelirse, mukoid materyal eklem periferinde birikerek parameniskal menisküs kisti oluşturur ve bu kistin intrameniskal yırtıkla doğrudan bağlantısı bulunur (Şekil 2).<sup>[5,6,9,19,21-23]</sup> Menisküs yapısındaki bu intrameniskal yırtığın her iki tarafa ilerlemesiyle, horizontal menisküs yırtığının eşlik ettiği parameniskal kist izlenebilir. Özellikle lateral menisküste kistik ve stromal MD olgularına sık rastlanılır.<sup>[14]</sup> Nadiren, menisküs kisti eklem boşluğuna açılmadan eklem içine doğru büyüyerek, genellikle interkondiller çentikte çapraz bağların çevresinde, intra-artiküler menisküs kistini oluşturur.<sup>[1,19]</sup>

Artroskopik ve cerrahi kayıtlar esas alındığında menisküs kistlerinin genelde dizin lateral kompartmanına yerleştiği bildirilmiştir<sup>[16,10,24-27]</sup> olsa da, manyetik rezonans (MR) görüntüleme bulgularına göre dizin her iki kompartmanında da eşit sıklıkta tutulum olduğu gösterilmiştir.<sup>[28]</sup> Bununla beraber, az sayıda çalışmada medial menisküs kistlerinin daha sık izlendiği de iddia edilmiştir (Şekil 3).<sup>[29,30]</sup>

Medial menisküste kistler sırasıyla, arka boynuz, ön boynuz ve menisküs gövdesi komşuluğunda sıklıkla izlenebilir.<sup>[1,19,30,31]</sup> Sıkı kapsüler bağlantılar nedeniyle, lezyon genellikle menisküs gövdesi içine hapsedilmiştir; palpe edilebilen kistik şişlikler

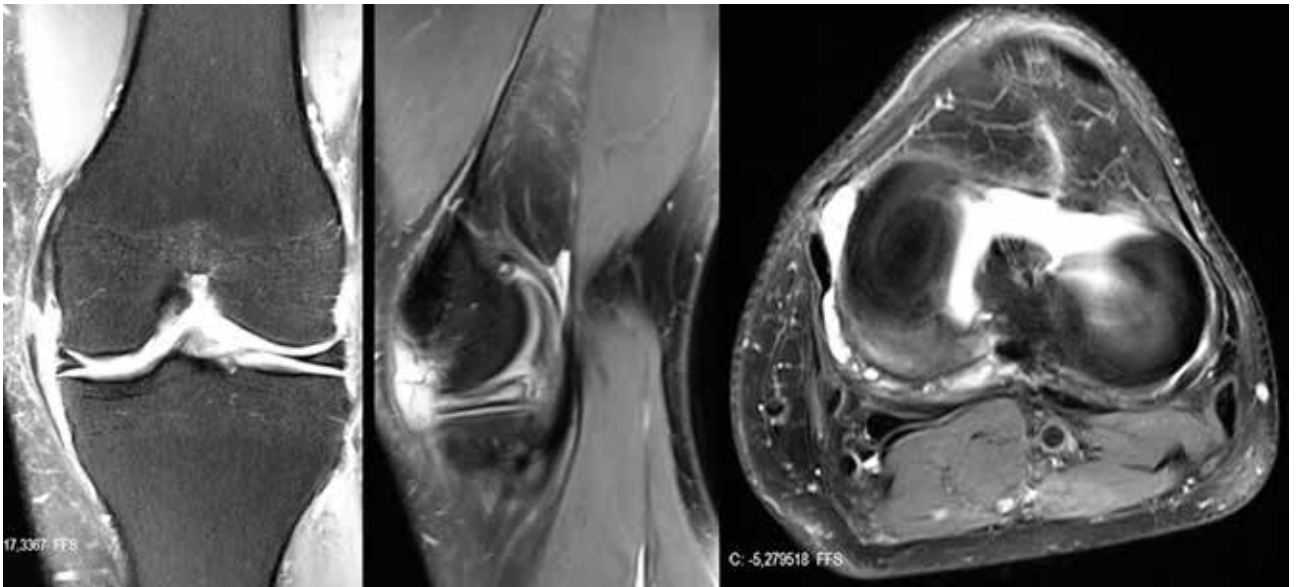


Şekil 2. Kistik parameniskal dejenerasyon.

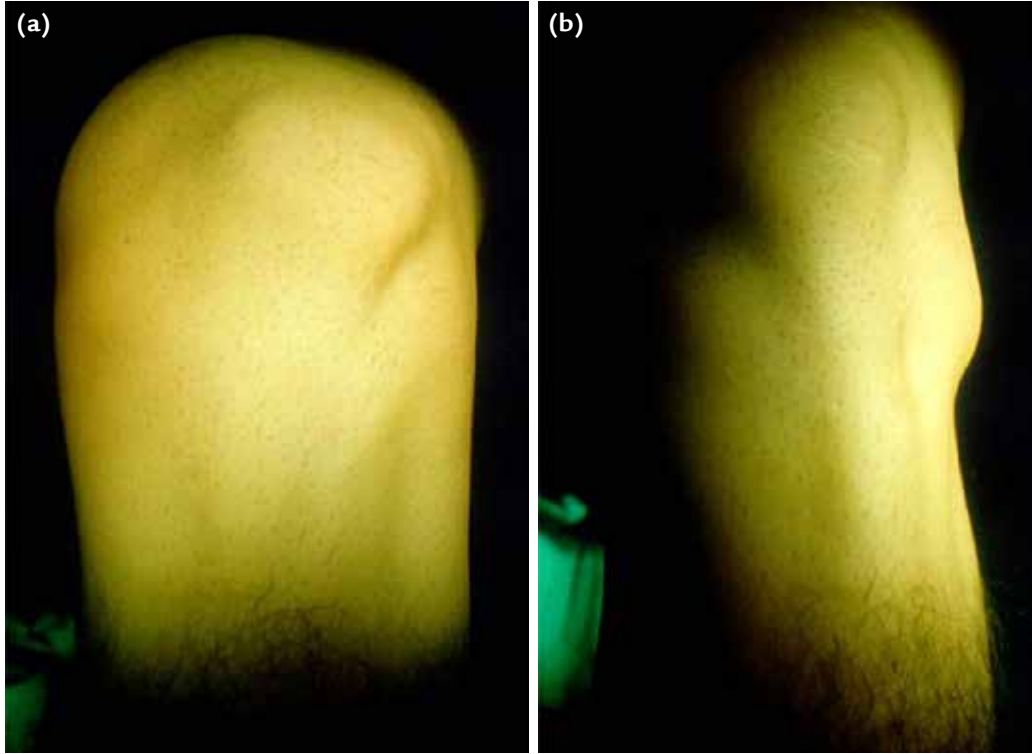
nadiren izlenir; oluştuğunda lateraldekilere göre daha büyüktür.<sup>[14]</sup> Lateral menisküste ise en sık ön boynuz veya gövdeye yakın yerleşir; önde iliotal bant, arkada dış yan bağ altında bulunur.<sup>[1,19,31]</sup> Menisküs kistleri, nadirde olsa dizin interkondiler çentiğine, çapraz bağların yakınına doğru uzanabilir (intra-artiküler kist).<sup>[2,3]</sup> Bu tip kistler basıya bağlı olarak kıkırdak hasarı da oluşturabilir.<sup>[2]</sup>

### KLİNİK

Menisküs kistleri genç yaş grubunda sık izlenir.<sup>[14]</sup> Görülme sıklığı yaklaşık olarak %7'dir.<sup>[9,32]</sup> Menisküs kistleri semptom vermeyebilir (küçük boyutlu kistler), semptomatik olduğunda en önemli yakınma ağrıdır, palpasyonla hassasiyet ve genellikle dizin lateralinde şişlik saptanabilir. Mediyal menisküste kistler genelde menisküs gövdesine yerleştiği için kistik kitlenin oluşumu nadirdir; eğer kist gelişirse mediyal menisküs arka boynuzundan kaynaklanır ve dizin posteromediyalinde palpe edilir.<sup>[33]</sup> Görülebilen ve palpe edilebilen kistik şişliklerin tanınması zor olmasa da gangliyon kisti, bursit, artritik çıkıntılar, serbest cisimler, menisküs yırtıkları ve tümör, ayırıcı tanı için dikkatle değerlendirilir.<sup>[9,34-39]</sup> Pisani<sup>[40]</sup>, eklem çizgisinde palpe edilebilen lateral menisküs kistlerinin diz 20-30° fleksiyonda iken belirgin hale geldiğini, ileri fleksiyon derecelerinde ise tibianın rotasyonuna bağlı olarak gözden kaybolduğunu bildirmiştir (*Pisani bulgusu*). Ayrıca dizin 45° fleksiyona getirilmesini takiben tibianın dış



Şekil 3. Atipik yerleşimli bir mediyal menisküs kisti.



**Şekil 4. a, b.** Diz 45° fleksiyonda tibia iç rotasyonda iken kistin yitmesi (a) ve dış rotasyonda iken lateral menisküs kistin daha belirgin hale gelmesi (b).

rotasyonu ile kistin belirgin hale gelmesi ve tibianın iç rotasyonu ile gözden kaybolması, lateral menisküs kisti için tanı koydurucudur (Şekil 4).<sup>[34]</sup> Menisküs yırtığına bağlı takılma ve kilitlenme gibi mekanik semptomlar da tabloya eşlik edebilir. Lateral menisküs kisti basısına bağlı olarak peroneal sinir felci olguları, nadir de olsa bildirilmiştir.<sup>[41,42]</sup>

## RADYOLOJİ

Direkt radyografiler, menisküs kistinin tanısı için yapılan radyolojik çalışmaların içinde yer almasa da, kistin kronik basısına bağlı osseöz erozyonları gösterebilir.<sup>[43-45]</sup> Tanısal çalışmada ultrasonografi (US) de yardımcı olabilir.<sup>[46]</sup> Menisküs kistinin kesin tanısının konulmasında, kistin MR görüntüsü son derece önemli rol oynar.<sup>[2]</sup> Menisküs yapısı proton dansite, T<sub>1</sub> ağırlıklı görüntülerde iyi değerlendirilse de, patolojii en iyi T<sub>2</sub> ağırlıklı görüntüler gösterir.<sup>[47]</sup> MR'de menisküs yapısı içinde izlenen anormal sinyal artışı MD varlığını işaret eder; bu, üç evreli bir sınıflama ile değerlendirilir: Evre 1'de menisküs yapısında oval sinyal artışı gözlenirken, Evre 2'de çizgisel sinyal artışı bulunur; ortak özellikleri MR kesitindeki menisküs sınırları içine hapsolmuş olmalarıdır. Evre 3'te ise artmış

olan intrameniskal sinyal ekleme uzanır; menisküs parankimal sınırı bu noktada kırılmıştır ki bu görüntü menisküs yırtığını ifade eder.<sup>[48]</sup> İntrameniskal sinyal artışının bir ya da birden çok kesitte menisküs parankimal sınırlarını bozmaksızın tüm menisküsü kapsadığı görülebilir; bu durumda menisküs pencereye benzetilir ve bu, "pencere" veya "çerçeve" menisküs olarak anılır (Şekil 5).<sup>[14]</sup> Menisküs kistleri T<sub>2</sub> ağırlıklı görüntülerde hiperintens olarak izlenir; kist sıvısının kaybı veya kist içine kanama olması hipointens görüntü oluşumuna sebep olur. T<sub>1</sub> ağırlıklı görüntülerde yoğunluğu belirleyen, kist sıvısının protein içeriğidir; protein içeriğin arttığı durumlarda görünüm iskelet kası yoğunluğu ile benzerdir.<sup>[49]</sup>

## ARTROSKOPİK BULGULAR

Meniskal mukoid dejenerasyonun belirgin olduğu, intrameniskal yırtığın ekleme açılmadığı olgularda menisküsün yapısal bütünlüğü korunsa da biriken mukoid materyal varlığına bağlı olarak menisküs sarı renkte izlenebilir.<sup>[14]</sup> Menisküs yırtığının eşlik ettiği menisküs kisti olgularında menisküs normal renkte izlenebilir, ancak menisküs eksizyonu ile birlikte sarı renkle karşılaşılması tipiktir (Şekil 6).<sup>[14]</sup>



**Şekil 5.** MR görüntülemelerde "Pencere veya çerçeve menisküsü" bulgusu.

Menisküs kistlerine, sıklıkla horizontal menisküs yırtığı eşlik eder (Şekil 7).<sup>[18]</sup> Buna karşın, longitudinal, flep tarzı, radyal ve kompleks yırtıklarla da karşılaşılabilir.<sup>[14]</sup>

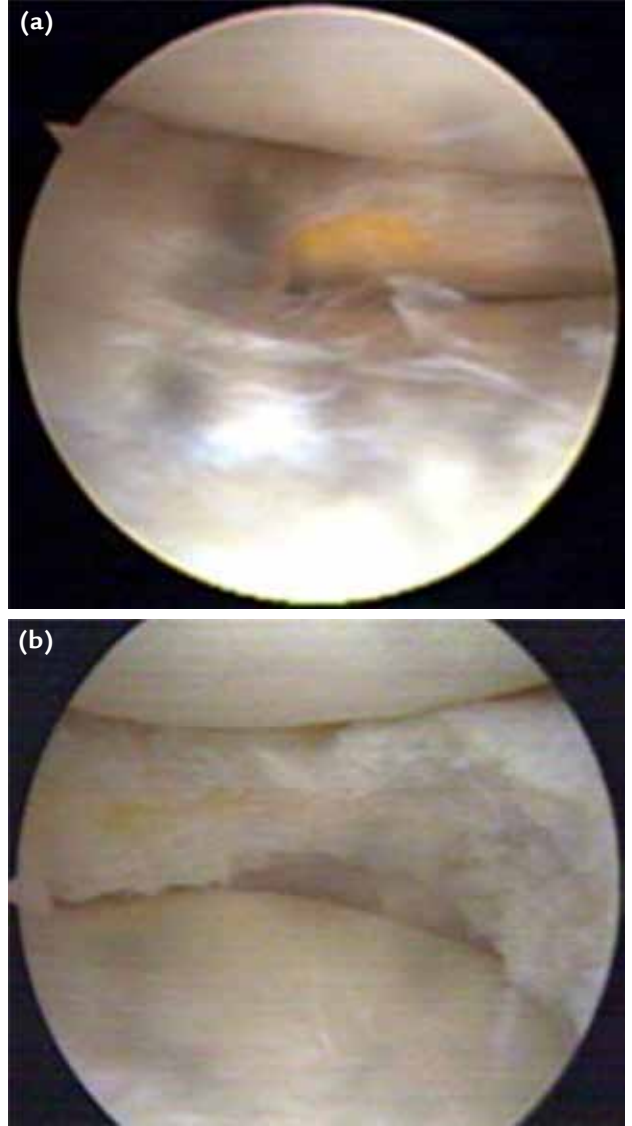
#### AYIRICI TANI

Gangliyon, bursit, proksimal tibiofemoral eklem kisti, sinoviyal kondromatozis gibi kisti taklit eden durumlar, lipom ve sinoviyal sarkom gibi solid lezyonların ayırıcı tanıda düşünülmesi gerekir.<sup>[9,21,35-39,50]</sup>

#### TEDAVİ

Tarihsel gelişimi göz önüne alındığında tedavi seçenekleri;

- Açık cerrahi ile kist eksizyonu.<sup>[23]</sup>
- Açık cerrahi ile kist eksizyonu + açık total menisektomi.<sup>[22,27,35,39]</sup>
- Menisküs lezyonunun artroskopik tedavisi + açık cerrahi ile kist eksizyonu.<sup>[37-38,51]</sup>
- Menisküs lezyonu ve kistin artroskopik tedavisi (intra-artiküler dekompresyon).<sup>[22,52-55]</sup>
- Artroskopik marsupializasyon.<sup>[20]</sup>



**Şekil 6. a, b.** Parsiyel menisektomi sonrası meniskal mukoid dejenerasyon bölgesindeki sarı renkli görünüm.

Menisküs kistinin tedavisi sırasında, eşlik eden menisküs yırtıklarının da tedavisi hedeflenmelidir.<sup>[56]</sup> Açık cerrahi ile kist eksizyonu sonrasında sıklıkla nüks izlenir.<sup>[22,35,57]</sup> Diz ekleminin sağkalımında menisküsler hayati önem taşıdıkları için, açık yöntemle total menisküs eksizyonu düşünülmez. Menisküs lezyonunun artroskopik tedavisi ile beraber açık cerrahi yöntemle kist eksizyonu sonrasında tatminkar sonuçlar bildirilmiştir.<sup>[37,38,51]</sup> Bu teknikte, eşlik eden menisküs yırtığı menisküsün periferi korunacak şekilde artroskopik yolla tedavi edilirken (parsiyel menisektomi), perkütan yolla kiste dıştan-içer sokulan motorize traşlıyıcılarla kist dekompresyonu yapılır (Şekil 8).<sup>[58]</sup> Mediyal



Şekil 7. Horizontal menisküs yırtığı.

menisküs arka boynuzundan kaynaklanan menisküs kistlerinin artroskopik tedavisinde, posteromediyal portal ve posterior transseptal yaklaşım tekniği kullanılabilir.<sup>[59]</sup> Menisküs lezyonunun ve menisküs kistinin artroskopik tedavisi (parsiyel menisektomi - kist dekompresyonu) etkili bir tedavi seçeneğidir.<sup>[21,52-55]</sup> Parameniskal menisküs kistine, yırtık bölgesinden, yırtığın eksizeyonunu takiben intrameniskal yolla veya meniskokapsüler bağlantı bölgesinden yapılan sınırlı menisektomi aracılığı ile ulaşılabilir. Ancak, kist dekompresyonu için aşırı menisektomi yapılmasına ihtiyaç duyulabilir.<sup>[53-55]</sup> Önerilen, eklemle kist arasında 5 mm'lik bir bağlantı yolu oluşturacak şekilde minimal menisektomi yapılmasıdır.<sup>[60]</sup> Meniskokapsüler bileşkedeki ayrılma 2 cm'den fazlaysa, instabilite riskinden dolayı menisküs tamiri yapılmalıdır.<sup>[61]</sup> Artroskopik marsupializasyon uygulamasında, menisküs dokusuna zarar vermeden eklem kapsülünden kist içine açılan pencere (inframeniskal/suprameniskal) aracılığı ile kistin dekompresyonu sağlanırken menisküs ve menisküs-kapsül bileşkesi korunur.<sup>[20,37,50]</sup> Horizontal yırtıkların eşlik ettiği lateral menisküs ön boynuz kistlerinin artroskopik tedavisinde kullanılan inframeniskal portal, hem doğrudan kiste hem de yırtığın stabil olmayan alt yaprağına ulaşımı sağlar; menisküs ön boynuzu ve meniskokapsüler bağlantı korunur.<sup>[62]</sup> Haklar ve ark.<sup>[63]</sup>, benzer bir uygulamada, motorize traşlıyıcının daha rahat kullanıldığı intra-artiküler portali tanımlamışlar ve menisküsü korumuşlardır.



Şekil 8. İntrakistik portal kullanılarak yapılan kist dekompresyonu.

Menisküs kistine müdahale edilmeksizin izole olarak stabil kenar elde edilene kadar yapılan parsiyel menisektomi ile, diğer yöntemlerinkine benzer klinik sonuçların elde edilebileceği bildirilmiştir.<sup>[64]</sup> Meniskal mukoid dejenerasyon zemininde oluşan menisküs yırtıklarının tedavisinde, şayet üst ve alt parçaların yapısı bozulmamışsa, vertikal dikişlerle tamir yapılması önerilmektedir.<sup>[65,66]</sup> Menisküs kistinin artroskopik tedavisini takiben içten-dışa ve dıştan-içe yapılan kist dekompresyonunda uzun dönem takiplerde klinik sonuçlar benzerdir.<sup>[67,68]</sup>

US eşliğinde perkütan iğne aspirasyonu kısa ve orta dönem sonuçları başarılı, uygulaması kolay bir yöntem olarak sunulsa da, menisküs yırtığına yönelik (intrameniskal, intra-artiküler) müdahale olmamasından dolayı nüks olasılığı yüksektir.<sup>[69,70]</sup>

## KAYNAKLAR

1. Marra MD, Crema MD, Chung M, Roemer FW, Hunter DJ, Zaim S, Diaz L, Guermazi A. MRI features cystic lesions around the knee. *Knee* 2008;15(6):423-38. [Crossref](#)
2. Bhatti A, Iqbal MJ. Pericruciate intra-articular lateral meniscal cyst without meniscal tear. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(9):869-71. [Crossref](#)
3. Letrakul N, Skaf A, Yeh L, Roger B, Schweitzer M, Blasbalg R, Resnick D. Pericruciate meniscal cysts arising from tears of the posterior horn of the medial meniscus: MR imaging features that simulate posterior cruciate ganglion cysts. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172(6):1575-9. [Crossref](#)
4. Lu CY, Hiseh TJ, Huang HT, Wang CK, Liu GC. A case report of unusual location of pericruciate meniscal cyst with adjacent bony erosion. *Clin Imaging* 2002;26(5):299-301. [Crossref](#)
5. Ferrer-Roca O, Vilalta C. Lesions of the meniscus. I. Macroscopic and histologic findings. *Clin Orthop Relat Res* 1980;(146):289-300. [Crossref](#)
6. Ferrer-Roca O, Vilalta C. Lesions of the meniscus. II. Horizontal cleavages and lateral cysts 1980;(146):301-7. [Crossref](#)
7. Romanini L, Calvisi V, Collodel M, Masciocchi C. Cystic degeneration of the lateral meniscus. Pathogenesis and diagnostic approach. *Ital J Orthop Traumatol* 1988;14(4):493-500.
8. McDevitt CA, Muir H. Biochemical changes in the cartilage of the knee in experimental and natural osteoarthritis in the dog. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58-B(1):94-101. [Crossref](#)
9. Smillie IS. Surgical pathology of the menisci. In: Smillie IS, editor. *Injuries of the Knee Joint*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1978. p.83-111.
10. Ollerenshaw R. The development of cyst in connection with the external semilunar cartilage of the knee-joint. *Br J Surg* 1921;8(32):409-12. [Crossref](#)
11. Hernandez FJ. Cysts of the semilunar cartilage of the knee: a light and electron microscopic study. *Acta Orthop Scand* 1976;47(4):436-40. [Crossref](#)
12. Walter JB, Talbot IC. Connective tissue: its normal structure and the effects of disease. In: Walter JB, Talbot IC, editors. *General Pathology*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1996. p.103-16.
13. Kleinberg S. Cysts of external semilunar cartilage: report of three cases. *Arch Surg* 1938;37(5):827-34. [Crossref](#)
14. Boya H, Pinar H, Gülay Z, Oktay G, Özer E. Clinical and arthroscopic features of the meniscal tears and search for the role of infection in histologically confirmed meniscal mucoid degeneration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004;12(4):294-9. [Crossref](#)
15. Fink C, Fermor B, Weinberg JB, Pisetsky DS, Misukonis MA, Guilak F. The effect of dynamic mechanical compression on nitric oxide production in the meniscus. *Osteoarthritis Cartilage* 2001;9(5):481-7. [Crossref](#)
16. Hashimoto S, Takahashi K, Ochs RL, Coutts RD, Amiel D, Lotz M. Nitric oxide production and apoptosis in cells of the meniscus during experimental osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1999;42(10):2123-31. [Crossref](#)
17. McDevitt CA, Webber RJ. The ultrastructure and biochemistry of meniscal cartilage. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(252):8-18. [Crossref](#)
18. McCarthy CL, McNally EG. The MRI appearance of cystic lesions around the knee. *Skeletal Radiol* 2004;33(4):187-209. [Crossref](#)
19. Beaman FD, Peterson JJ. MR imaging of cysts, ganglia, and bursae about the knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2007;15(1):39-52. [Crossref](#)
20. Howe TS, Koh JS. Arthroscopic internal marsupialization of meniscal cysts. *Knee* 2007;14(5):408-10. [Crossref](#)
21. Seger BM, Woods W. Arthroscopic management of lateral meniscal cysts. *Am J Sports Med* 1986;14(2):105-8. [Crossref](#)
22. Breck LW. Cysts of semilunar cartilages of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1954;3:29-38.
23. Flynn M, Kelly JP. Local excision of cyst of lateral meniscus of knee without recurrence. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58-B(1):88-9. [Crossref](#)
24. Burgan DW. Arthrographic finding in meniscal cysts. *Radiology* 1971;101(3):579-81. [Crossref](#)
25. Maffulli N, Petricciuolo F, Pintore E. Lateral meniscal cyst: arthroscopic management. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23(7):779-82. [Crossref](#)
26. Parisien JS. Arthroscopic treatment of cysts of the menisci. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(257):154-8. [Crossref](#)
27. Taylor H. Cysts of the fibrocartilage of the knee joint. *J Bone Joint Surg* 1935;17:588-96.
28. Tasker AD, Ostlere SJ. Relative incidence and morphology of lateral and medial meniscal cysts detected by magnetic resonance imaging. *Radiology* 1995;50(11):778-81. [Crossref](#)
29. Burk DL Jr, Dalinka MK, Kanal E, Schiebler ML, Cohen EK, Prorok RJ, Geftter WB, Kressel HY. Meniscal and ganglion cysts of the knee: MR evaluation. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150(2):331-6. [Crossref](#)
30. Campbell SE, Sanders TG, Morrison WB. MR imaging of the meniscal cysts: incidence, location, and clinical significance. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177(2):409-13. [Crossref](#)
31. De Maeseneer M, Shahabpour M, Vanderdood K, Machiels F, De Ridder F, Osteaux M. MR imaging of meniscal cysts: evaluation of location and extension using three-layer approach. *Eur J Radiol* 2001;39(2):117-24. [Crossref](#)
32. Barrie HJ. The pathogenesis and significance of meniscal cysts. *J Bone and Joint Surg Br* 1979;61-B(2):184-9. [Crossref](#)
33. Hulet C, Kopf S, Rochongar G, Roland B. Meniscal Cysts. In: Hulet C, Pereira H, Peretti G, Denti M, editors. *Surgery of the Meniscus*. ESKA: Springer; 2016. p.237-50.
34. Pinar H, Boya H, Satoglu IS, Oztekin HH. A contribution to Pisani's sign for diagnosing lateral meniscal cysts: a technical report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17(4):402-4. [Crossref](#)
35. Bonnin JG. Cyst of semilunar cartilage of the knee-joint. *Br J Surg* 1953;40(164):558-65. [Crossref](#)
36. Lantz B, Singer KM. Meniscal cysts. *Clin Sports Med* 1990;9(3):707-25.
37. Pedowitz RA, Feagin JA, Rajagopalan S. A surgical algorithm for treatment of cystic degeneration of the meniscus. *Arthroscopy* 1996;12(2):209-12. [Crossref](#)
38. Regan WD, McKonkey JP, Loomer RL, Davidson RG. Cysts of lateral meniscus: arthroscopy versus arthroscopy plus open cystectomy. *Arthroscopy* 1989;5(4):274-81. [Crossref](#)
39. Wroblewski BM. Trauma and cystic meniscus: review of 500 cases. *Injury* 1973;4(4):319-21. [Crossref](#)
40. Pisani AJ. pathognomic sign for cyst of the cartilage. *Arch Surg* 1947;54(2):188-90. [Crossref](#)
41. Jowett AJL, Johnston JFA, Gaillard F, Anderson SE. Lateral meniscal cyst causing common peroneal palsy. *Skeletal Radiol* 2008;37(4):351-5. [Crossref](#)
42. Thompson AT, Gallacher PD, Rees R. Lateral meniscal cyst causing irreversible peroneal nerve palsy. *J Foot Ankle Surg* 2013;52(4):505-7. [Crossref](#)

43. Enis JE, Ghandur-Mnaymneh L. Cyst of lateral meniscus causing erosion of the tibial plateau. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(3):441-2. [Crossref](#)
44. Al-Khateeb H, Ruiz A. Lateral meniscal cyst producing lesion of the tibial plateau and literature review. *Int J Surg* 2008;6(5):412-4. [Crossref](#)
45. Thompson SM, Cross TM, Cross MJ, Wood DG. Medial meniscal cyst as a cause of painful erosion of the tibial plateau. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(5):1544-6. [Crossref](#)
46. Rutten MJ, Collins JM, Van Kampen A, Jager CJ. Meniscal cysts: detection with high-resolution sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171(2):491-6. [Crossref](#)
47. Howell R, Kumar NS, Patel N, Tom J. Degenerative meniscus: Pathogenesis, diagnosis, and treatment options. *World J Orthop* 2014;5(5):597-602. [Crossref](#)
48. Crues JV, Mink J, Levy TL, Lotysch M, Stoller DW. Meniscal tears of the knee: accuracy of MR imaging. *Radiology* 1987;164(2):445-8. [Crossref](#)
49. Burk Jr DL, Dalinka MK, Kanal E, Schiebler ML, Cohen EK, Prorok RJ, Gefter WB, Kressel HY. Meniscal and ganglion cysts of the knee: MR evaluation. *AJR Am J Roentgenol* 1998;150(2):331-6. [Crossref](#)
50. Mountney J, Thomas NP. When is a meniscal cyst not a meniscal cyst? *Knee* 2004;11(2):133-6. [Crossref](#)
51. Mills CA, Henderson IJ. Cyst of the medial meniscus. Arthroscopic diagnosis and management. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75-B(2):293-8. [Crossref](#)
52. Ferriter PJ, Nisonson B. The role of arthroscopy in the treatment of lateral meniscal cysts. *Arthroscopy* 1985;1(2):142-3. [Crossref](#)
53. Glasgow MM, Allen PW, Blakeway C. Arthroscopic treatment of cysts of the lateral meniscus. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75-B(2):299-302. [Crossref](#)
54. Miotti M, Arena NE, De Angelis-Ricciotti F. Lateral meniscal cysts therapeutic problems. *Ital J Orthop Traumatol* 1993;19:353-8.
55. Ryu RK, Ting AJ. Arthroscopic treatment of meniscal cysts. *Arthroscopy* 1993;9(5):591-5. [Crossref](#)
56. Pinar H, Boya H. Mukoid degeneration and cysts of the meniscus. In: Doral MN, Tandoğan RN, Mann G, Verdong R, editors. *Sport Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2012. p.297-300.
57. Gallo GA, Bryan RS. Cysts of semilunar cartilages of the knee. *Am J Surg* 1968;116(1):65-8. [Crossref](#)
58. Tudisco C, Meo A, Blasucci C, Ippolito E. Arthroscopic treatment of lateral meniscal cysts using an outside-in technique. *Am J Sports Med* 2000;28(5):683-6. [Crossref](#)
59. Herode P, Shroff A, Mandlewala V, Chaudhary A. Post-traumatic medial meniscal cyst in young: a case report. *J Orthop Case Rep* 2016;6(3):7-9. [Crossref](#)
60. Cowden CH 3rd, Barber FA. Meniscal cyst: treatment options and algorithm. *J Knee Surg* 2014;27(02):105-12. [Crossref](#)
61. Ahn JH, Wang JH, Yoo JC, Kim SK, Park JH, Park JW. The modified outside-in suture: vertical repair of anterior horn of the meniscus after decompression of a large meniscal cyst. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(12):1288-91. [Crossref](#)
62. Chen D, Li Q, Sun Y, Qin J, Yao Y, Jiang Q. Arthroscopic Management for the Unstable Inferior Leaf of the Lateral Meniscus Anterior Horn and Associated Cysts through a Direct Inframeniscal Portal: A Retrospective Study. *Biomed Res Int* 2017;2017:1-7. [Crossref](#)
63. Haklar U, Ayhan E, Ustundag S, Canbora K. A new arthroscopic technique for lateral parameniscal cyst decompression. *Knee* 2014;21(1):126-8. [Crossref](#)
64. Kumar NS, Jakoi AM, Swanson CE, Tom JA. Is formal decompression necessary for parameniscal cysts associated with meniscal tears? *Knee* 2014;21(2):501-3. [Crossref](#)
65. Kamimura T, Kimura M. Meniscal repair of degenerative horizontal cleavage tears using fibrin clots. *Orthop J Sports Med* 2014;2(11). [Crossref](#)
66. Kurzweil PR, Lynch NM, Coleman S, Kearney B. Repair of horizontal meniscus tears: a systematic review. *Arthroscopy* 2014;30(11):1513-9. [Crossref](#)
67. Sarimo J, Rainio P, Rantanen J, Orava S. Comparison of two procedures for meniscal cysts. A report of 35 patients with mean follow-up of 33 months. *Am J Sports Med* 2002;30(5):704-7. [Crossref](#)
68. El-Assal M, Mostafa M, Abdel-Aal A, El-Shafee M. Arthroscopy alone or in associated with open cystectomy: in treatment of lateral meniscal cysts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11(1):30-2. [Crossref](#)
69. Macmahon PJ, Brennan DD, Duke D, Forde S, Eustace SJ. Ultrasound-guided percutaneous drainage of meniscal cysts: preliminary clinical experience. *Clin Radiol* 2007;62(7):683-7. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2007.02.007>
70. Chang A. Imaging-guided treatment of meniscal cysts. *HSS J* 2009;5(1):58-60. [Crossref](#)