



Osteoartritli dizlerde menisküs yaralanmalarının artroskopik karakteristikleri

Jinglong LI, Liangyu LU, Wenhui ZHU, Dongliang SHI, Ke ZHAN, Yubin WANG

Tongji Üniversitesi Tıp Fakültesi, Doğu Hastanesi, Spor Hekimliği Kliniği, Şangay, Çin

Amaç: Bu çalışmanın amacı osteoartritli dizlerde menisküs yaralanmalarının artroskopik karakteristiklerini incelemek ve uygulanacak cerrahi yaklaşımdaki önemini saptamaktır.

Çalışma planı: Dört orijinal tipteki menisküs yaralanmaları tanımlandı. Çalışmaya katılan 87 olgunun 12'si Tip 1, 26'sı Tip 2, 35'i Tip 3 ve 14'ü Tip 4 menisküs yaralanmalarıydı. Tip 1 olguların 5'inin menisküsü sütür ile onarılırken, 7 olguda kısmi rezeksiyon; Tip 2 olguların 22'sinde kısmi rezeksiyon, 4'ünde subtotal rezeksiyon; Tip 3 olguların 2'sinde debridman, 8'inde kısmi rezeksiyon, 19'unda subtotal rezeksiyon, 6'sında total rezeksiyon; ve Tip 4 olguların 3'ünde subtotal rezeksiyon, 11'inde ise total rezeksiyon yapıldı. Hastalar Lysholm, görsel analog skala ve Kellgren-Lawrence skorları ve kıkırdak lezyonlarının evrelerine göre değerlendirildiler.

Bulgular: Takip süresinin ortalama 26 (dağılım: 8-51) ay olduğu kaydedildi. On üç olguda yorgunluk sonrası eklemde şişlik ve ağrı gözlemlendi. Bir Tip 3 ve bir Tip 4 olguda kilitlenme semptomu mevcuttu. Tip 3 olguların birinde ve Tip 4 olguların ikisinde eklem fleksiyonu 20° ile kısıtlıydı. İki Tip 2 ve iki Tip 4 olguya cerrahi sonrası 2 yıl ila 3 yıl 2 ay sonrası dönemde total diz artroplastisi yapıldı.

Çıkarımlar: Osteoartritli dizlerde menisküs yaralanmalarının sınıflandırması, artroskopi cerrahisine rehberlik etmesi amacıyla ve diz osteoartritinde minimal invaziv cerrahinin tedavi edici etkisini geliştirmek üzere tasarlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Artroskopik karakteristik; diz; menisküs; minimal invaziv cerrahi; osteoartrit.

Menisküs yaralanması dizde osteoartritin başlıca patolojik değişimlerinden biri olarak tanımlanmakta ve klinik semptomların önemli bir nedeni olarak gösterilmektedir.^[1-3] Menisküs yaralanması osteoartritli dizin manyetik rezonans görüntülemesinde (MRG) sık karşılaşılan bir bulgudur. Hasar yatay, flep veya kompleks yırtık, menisküs maserasyonu veya tahribatı görünümünde olabilir. Asemptomatik menisküs yaralanmaları ise orta ve ileri yaş grubu hastaların diz MRG'lerinde sık rastlanılan bir bulgudur.^[4-7] Bu nedenle, menisküs yaralanmalarının artroskopik karakteristiklerinin belirlenmesi

yaralanmanın etiyolojisinin ve klinik tedavisinin araştırılması konusunda yardımcı olacak bir girişimdir.

Bu çalışmanın amacı osteoartritli dizlerdeki menisküs yaralanmalarının artroskopik karakteristiklerini ve klinik açıdan ne anlam ifade ettiğini incelemektir.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya MRG taramasında dizdeki osteoartrit bulgusuna menisküs yaralanmasının eşlik ettiği ve Haziran 2005 ile Ekim 2011 tarihleri arasında cerrahi sı-

Yazışma adresi: Dr. Yubin Wang, Department of Sports Medicine, East Hospital, Tongji University School of Medicine No. 150 Jimo Road, Pudong District, Shanghai 200120, China

Tel: (+86-021) 3880 4518 e-posta: wangyubinwyybb@hotmail.com

Başvuru tarihi: 23.01.2013 **Kabul tarihi:** 09.12.2013

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2014.3167

Karekod (Quick Response Code)



Tablo 1. Hastaların başlangıç verileri (n=87).

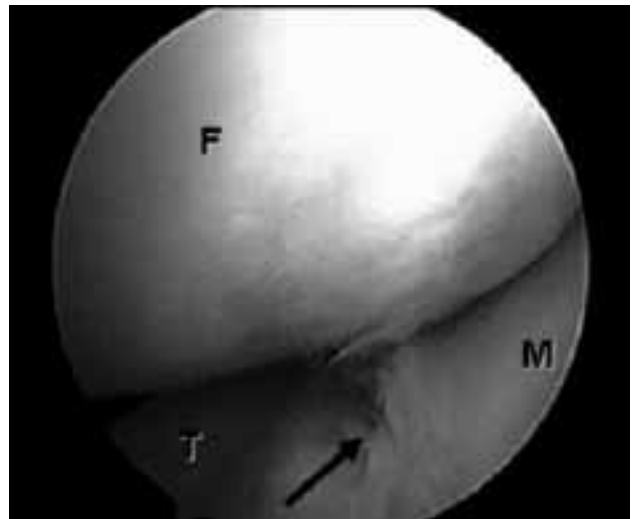
Yaş	56±6.97
Kadın	57
Erkek	30
Menisküs yaralanmasının tarafı	
Sol	38
Sağ	49
Menisküs yaralanmasının tipi	
1	12
2	26
3	35
4	14
Takip (ay)	26±12.85
Cerrahi öncesi Lysholm skoru	50±11.25
Cerrahi öncesi GAS skoru	5.42±1.19
Ağrı süresi (ay)	36.11±21.22
KL ölçeği	
0	10
1	25
2	37
3	12
4	3
Kıkırdak lezyonları	
Evre 1	39
Evre 2	33
Evre 3	11
Evre 4	4

GAS: Görsel analog skala, KL: Kellgren-Lawrence.

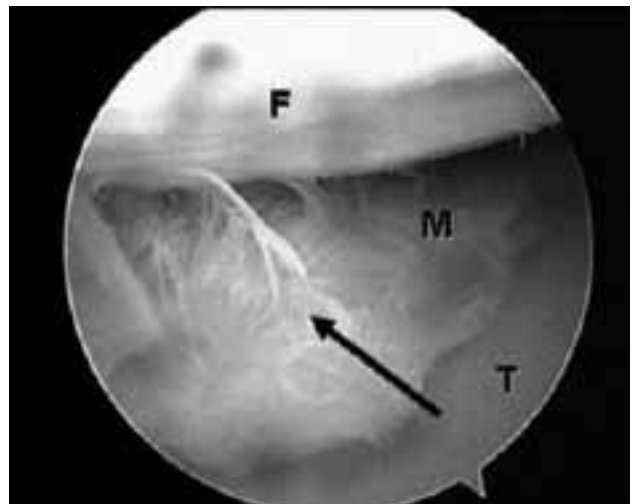
rasında artroskopik muayenesi yapılan 87 olgu (30 erkek, 57 kadın; ortalama yaş: 56, dağılım: 46-70) katıldı. Menisküs yaralanması olguların 38'inde sol, 49'unda sağ dizde idi. Diz eklemi ağrısının ortalama 36 (dağılım: 12-103) aydan beri süregeldiği saptandı. Hastaların cerrahi öncesi ve sonrası Lysholm, görsel analog skala (GAS), Kellgren-Lawrence skorları ile kıkırdak lezyonlarının evreleri Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmektedir.^[8-11]

Menisküs yaralanmaları artroskopi bulguları, cerrahi karakteristikleri ve takip sonuçlarına göre sınıflandırıldılar. Tip 1 menisküs yaralanmasında menisküs, artroskopi görüntülerinde normal kromatik ile veya elastikiyeti zayıflamış halde ve orta yaşlı ve genç hastalarda görülen saf menisküs yaralanmasına benzer bölgesel menisküs yırtığı şeklinde gözükabilir. Bununla birlikte, hastamızda yaralanmış menisküsün kenarı hacimce büyük ve çevresinde açık şekilde sinovit değişimleri gözlenmekte idi (Şekil 1). Tip 2 menisküs yaralanmalarında abrazyon yapıda yaralanmanın daha da karmaşık hale getirdiği, iri, çatlamış ve gevşek yüzeysel menisküs yırtıkları vardı. Menisküsün yırtılan kenarı iri hacimli olmakla birlikte sınırları belirsiz ve dokusu gevşek yapıda idi (Şekil 2). Yaralanmış menisküse tekabül eden femoral kondiler kıkırdakta

dejenerasyonla birlikte genelde çoğalma ile karakterize kronik enflamasyonun bir dışavurumu olarak periferik sinovit mevcuttu. Tip 3 menisküs yaralanması, tıpkı Tip 2'de olduğu gibi, menisküsün bir tarafının abrazyon yapıda hasarı ile karakteri idi, ancak burada yaralanma tüm menisküsü kapsamaktaydı (Şekil 3). Menisküs gevşemiş, probun retraksiyonu ile aktivite artmış, kıkırdak ve sinoviyumda geniş çaplı hasar mevcuttu. Tip 4 menisküs, menisküsün kısmen veya tamamen yok olması ile birlikte tüm menisküsün abrazyon yapıda yaralanması ile karakterize edildi (Şekil 4). Eklem sıvısı bulanık görünümde, menisküs artıkları ve serbest cisimle doluydu. Genel itibarıyla, menisküsün yok olan kısmında, çoğunluğu Evre 2 ve 3 şiddetli kıkırdak hasarı izlendi.



Şekil 1. Tip 1 menisküs yaralanması. İri kenarlı (ok), bölgesel menisküs yırtığı. F: Femur kondili; M: Menisküs; T: Tibia platosu.



Şekil 2. Tip 2 menisküs yaralanması. Tekabül eden femur kondili kıkırdığında dejenerasyonla birlikte iri hacimli ve gevşek menisküs okla gösterilmiş. F: Femur kondili; M: Menisküs; T: Tibia platosu.

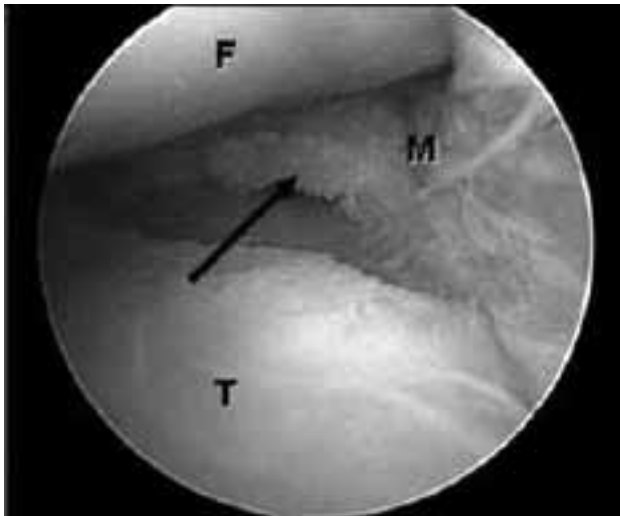
Tablo 2. Demografik özellikler ve artroskopik sınıflandırma.

Menisküs yaralanmasının sınıflandırması	Olgu sayısı	KL ölçeği	N	Kıkırdak lezyonları (Evre)	N	Cerrahi öncesi Lysholm skoru	Cerrahi öncesi GAS skoru
Tip 1	12	0	3 (%25)	1	6 (%20)	45.75±11.31	5.83±1.11
		1	3 (%25)	2	5 (%41.6)		
		2	4 (%33)	3	1 (%8.3)		
		3	1 (%8.3)	4			
		4	0				
Tip 2	26	0	4 (%15.3)	1	13 (%50)	49.77±12.73	5.27±1.40
		1	8 (%30.7)	2	10 (%38.4)		
		2	10 (%38.4)	3	3 (%11.5)		
		3	4 (%15.3)	4			
		4	0				
Tip 3	35	0	2 (%5.7)	1	13 (%37.1)	50.69±11.22	5.43±1.33
		1	10 (%28)	2	15 (%42.8)		
		2	17 (%48.5)	3	6 (%17.1)		
		3	4 (%11.4)	4	1 (%2.8)		
		4	2 (%5.7)				
Tip 4	14	0	1 (%7.1)	1	7 (%50)	55.29±8.75	5.07±0.83
		1	4 (%28)	2	4 (%28.5)		
		2	5 (%35.7)	3	0		
		3	3 (%21.4)	4	3 (%21.4)		
		4	1 (%7.1)				

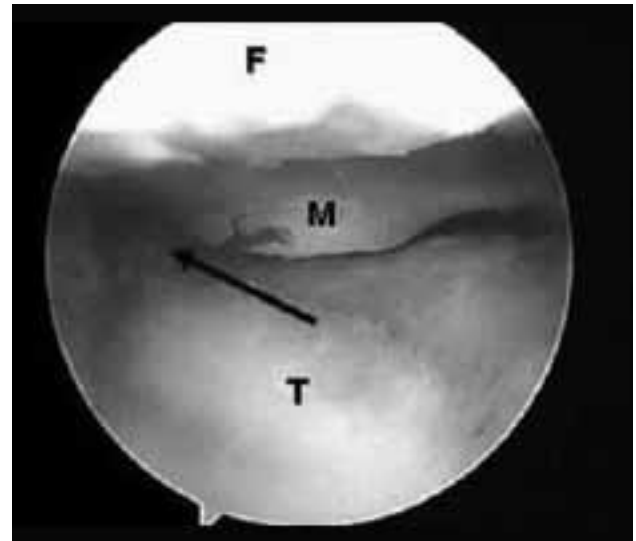
Dört farklı tip menisküs yaralanması için uygulanan ve aralarında menisküsün sütür ile onarımı, kısmi rezeksiyon, subtotal rezeksiyon, menisküsün debridmanı ve total rezeksiyon bulunan cerrahi işlemlerin detayları Tablo 3'te verilmektedir.^[12-21]

Cerrahiye takiben, ameliyat edilen uzva kompresyon bandajı veya elastik çorap verildi. Cerrahi sonrası 1. günde bacak dolaşımını ve eklem aktivitesini geliştirmeye yö-

nelik ayak bileği pompalama egzersizi, kaykay egzersizi, patella itme eğitimi ve düz bacak kaldırma testi uygulandı. İkinci ve 3. günlerde, hastaların, ameliyat edilen bacaklarına yük vermeden, koltuk değneği ile yürümesine izin verildi. Kas güçlendirme egzersizleri ve merdivende yük eğitimine yine aynı günlerde, direnç gücü eğitimine ise ilk haftadan sonra başlandı. Hastaların günlük yaşamlarına geri döndükten sonra kas güçlendirme eğitim



Şekil 3. Tip 3 menisküs yaralanması. Ok dejenerasyonun tüm menisküsü kapladığını gösteriyor. F: Femur kondili; M: menisküs; T: Tibia platosu.



Şekil 4. Tip 4 menisküs yaralanması. Ok menisküsün kısmi yokluğunu gösteriyor. F: Femur kondili; M: Menisküs; T: Tibia platosu.

Tablo 3. Dört tip menisküs yaralanmasının cerrahi tedavi detayları.

Yaralanmanın tipi	Olgu sayısı	Tedavi
Tip 1	12	5 olguda sütürle menisküs onarımı, 7 olguda kısmi rezeksiyon
Tip 2	26	22 olguda kısmi menisküs rezeksiyonu, 4 olguda subtotal rezeksiyon
Tip 3	35	2 olguda menisküsün debridmanı, 8 olguda kısmi rezeksiyon, 19 olguda subtotal rezeksiyon, 6 olguda total rezeksiyon
Tip 4	14	3 olguda subtotal menisküs rezeksiyonu, 11 olguda total rezeksiyon

Tablo 4. Tip 1-4 menisküs yaralanması olan olguların cerrahi öncesi ve sonrası ortalama Lysholm skorları.

Yaralanmanın tipi	Cerrahi öncesi (Ortalama±SS)	Cerrahi sonrası (Ortalama±SS)	p
Tip 1	45.75±11.31	87.58±7.05	0
Tip 2	49.77±12.73	85.38±7.24	0
Tip 3	50.69±11.22	84.37±5.82	0
Tip 4	55.29±8.75	89.64±6.61	0

Tablo 5. Tip 1-4 menisküs yaralanması olan olguların cerrahi öncesi ve sonrası ortalama GAS skorları.

Yaralanmanın tipi	Cerrahi öncesi (Ortalama±SS)	Cerrahi sonrası (Ortalama±SS)	p
Tip 1	5.83±1.11	0.91±1.00	0
Tip 2	5.27±1.40	1.04±0.66	0
Tip 3	5.43±1.33	1.24±0.74	0
Tip 4	5.07±0.83	0.64±0.63	0

programlarına devam etmeleri teşvik edildi.

İstatistiksel analizde, sürekli değişkenler ortalama±SS olarak ifade edildi. Verilerinin anlamlılık açısından karşılaştırılmasında uygun olduğu halde ANOVA testi uygulandı. Hesapların yapılmasında SPSS v13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programından yararlanıldı. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

Bulgular

Ortalama takip süresi 26 (dağılım: 8-51) ay olarak kaydedildi. İki Tip 2, 4'ü Tip 3 ve 7'si Tip 4 yaralanmalı 13 olguda yorgunluk sonrası eklemden şişlik ve ağrı gözlemlendi. Günlük yaşamlarına döndükten sonra bir Tip 3 ve bir Tip 4 menisküs yaralanması (travma öyküsü) bulunan olguda kilitlenme semptomu saptandı. Tip 3 olguların birinde ve Tip 4 olguların ikisinde eklem fleksiyonu 20° ile kısıtlıydı. İki Tip 2 olguya cerrahiden 2 sene, iki Tip 4 olguya ise cerrahiden 3 yıl 2 ay sonra total diz artroplastisi yapıldı.

Cerrahiden sonra 1. haftada ölçülen Lysholm orta-

lama skoru 85.97 ± 6.73 idi ve cerrahi öncesi skordan anlamlı derecede daha yüksekti ($t = -26.858$, $p = 0$). Ortalama GAS skoru cerrahiden sonraki 2. haftada 1.02 ± 0.76 olarak kaydedildi. Bu değer cerrahi öncesi değere göre anlamlı derecede daha düşüktü ($t = 29.428$, $p = 0$). Ayrıca, yaralanmaların tüm tipleri için geçerli, olguların tamamında cerrahi öncesi ve sonrası Lysholm ve GAS skorları arasında anlamlı farklar mevcuttu (tüm p değerleri=0) (Tablo 4 ve 5).

Tartışma

Diz osteoartriti genellikle eklem kıkırdağının, sinovyumun ve menisküsün dejenerasyonu veya yaralanması ile karakterize bir rahatsızlıktır.^[22,23] Ergen hastalarda görülen saf menisküs yaralanmasının aksine osteoartritli dizlerdeki menisküs yaralanması genelde abrazyon yaralanma ve menisküs dejenerasyonu ile kendini gösterir.^[24] Menisküs gövdesinde belirgin laserasyon olmasa da, doku dejenerasyonu ve kollajen liflerindeki geniş hasar nedeniyle menisküsün biyomekanik fonksiyonları sekteye uğrar.^[16] Artroskopide menisküs gövdesi hasarsız bir görünümdeydir. Ancak, menisküsün altındaki tibia pla-

tosu kıkırdağı yumuşar ve pullanarak dökülmeye başlar. Menisküs dejenerasyonu ve tekrar eden abrazyon yaralanmanın sonucu menisküsün gevşemesidir. Bu da, eklem doğal hareket etmesini etkiler, sinoviyumu uyararak sinoviti tetikler ve hatta femur kondilinin normal kayma hareketini engelleyerek kilitlenmeye yol açar.^[25] Yaşlılarda, dizde osteoartrit nedeniyle diğer doku veya yapılarıdaki patolojik değişimlerin sebep olduğu kadar zayıf doku sirkülasyonu ve beslenme durumu nedeniyle, menisküsün dejeneratif bir yaralanma sonrası iyileşmesi güçtür.^[7] Daha önce bahsettiğimiz karakteristik özelliklerinden dolayı, osteoartritli dizlerdeki menisküsün tedavisi saf menisküs yaralanmasına göre daha farklı olmak durumundadır. İlgili klinik araştırmalar, diz osteoartritinin tedavisinde daha makul ve etkili artroskopik cerrahi uygulamalarını kolaylaştırıcaktır.

Geleneksel olarak, daha önce yapılan bazı çalışmalar, menisküs yaralanmasını patolojik özellik, MRG, Lysholm skoru veya GAS skoruna göre sınıflandırmıştır.^[8,26,27] Bununla birlikte, çalışmamız, menisküs yaralanmasını artroskopide klinik görüntüsüne göre sınıflandırması açısından bir ilktir. Bu yeni sınıflandırma cerrahinin planlanması açısından diğer yöntemlere göre daha üstün bir araç olabilir. Lysholm ve GAS skorları, ağrı durumu, şişlik, aksama ve instabilite gibi klinik semptomları yansıtıyor olsa da, menisküsün yapısındaki patolojik değişimleri değerlendirmede kısıtlı kalmaktadır. Dahası, Lysholm skorunun farklı şekillerde yorumlanması mümkündür. Irrgang ve ark., Lysholm skorunun etki büyüklüğünün 0.82 ila 1.13 olduğunu aktarırken,^[28] Briggs ve ark. hastada izole veya kombine bir menisküs yaralanması olduğuna bakmaksızın 1.2 değerini bulmuşlardır.^[8] Menisküs yaralanmasının tanısında etkin bir yöntem olarak kabul edilmesine rağmen, standart MRG tekniklerinin hiyalin kıkırdak ile menisküs yaralanmaları arasındaki farkı belirleyemediğini aktaran çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır.^[29-31] Disler ve ark., dizdeki hiyalin kıkırdak kusurlarının belirlenmesinde artroskopinin standart MRG'ye göre daha hassas bir yöntem olduğunu kanıtlamışlardır.^[32] Buna ek olarak, patolojik özellikler menisküs yaralanmalarının biyolojik mekanizması ile seyrinin incelenmesi açısından yararlı olsa da, cerrahi planlamada aynı derecede etkili değildir.

Menisküs yaralanmasının tedavisi osteoartritli dizlerdeki klinik semptomların ekarte edilmesi ve klinik etkinliğin uzun dönemde idamesi açısından önem arz etmektedir.^[33,34] Bunların sınıflandırması menisküs yaralanmasının özellikleri ve derecesi ile yaralanmanın kıkırdak ve sinoviyum üzerindeki etkisi hakkında bilgi vermektedir.^[8]

Çalışmamızda Tip 1 menisküs yaralanması ergenlerdeki saf menisküs yaralanmasını andırır nitelikte idi. Yaşı 40'ın altında olan menisküs yaralanmalı hastaların büyük bir bölümü daha önce sütür onarımı ile tedavi edilmiştir. Hafif sinovyal ve eklem kıkırdağında lezyonların bulunduğu 50 yaş altı osteoartrit olgularının tedavisinde ise menisküsün sütür ile onarımı yapılmış ve takip sonuçlarının iyi olduğu görülmüştür. Elli yaşını geçen ve eşlik eden ve rahatsızlıkları menisküs dejenerasyonu ile daha da karmaşık hale gelen olguların menisküslerinin sütür ile onarımı yapılmamalıdır. Zira, bu olgularda yaralanmış menisküsün kenarı düzensiz bir biçimdedir ve osteoartritli menisküsün dolaşımı ve beslenmesi de zayıftır. Kısmi menisküs rezeksiyonunda, yırtık kısmın rezeksiyonu ile birlikte, dejeneratif ve abrazyon ve pek tabii ki gevşek kısımlar da alınarak semptomların cerrahi sonrası tekrarlamasının önüne geçilmelidir.^[20]

Tip 2 menisküs yaralanmalarında menisküsün stabilitesine dikkat edilmesi önem arz eder. Menisküste belirgin şekilde artmış hareket saptaması halinde, probun, instabil menisküsün eklem hareketini engelleyecek sonuçlara, kıkırdakta hasara ve hatta kilitlenmeye, sinoviyumun uyarılarak enflamasyonun tetiklenmesine mahal vermemesi için menisküs tekrar stabil hale gelinceye dek çıkarılması gerekir.^[35]

Tip 3 menisküs yaralanması menisküsün tamamının dejenerasyonu ve aşınması ile karakterizedir. Klinik deneyimlere göre, kuadriseps femoris ve hamstring kaslarının güçlendirme egzersizlerinin, cerrahi sonrası rehabilitasyon sürecinde subtotal veya total rezeksiyon uygulanacak osteoartrit hastalarında menisküsün rezeke edilmesinden sonra diz ekleminde oluşacak instabiliteyi telafi edecek şekilde arttırılması gerekmektedir.^[36] Çalışmamızda cerrahi sonrası takiplerinde, kas güçlendirme eğitimine doğru şekilde devam eden hastaların stabile yakın ve asemptomatik dizlere kavuştuğu görülmüştür.

Tip 4 menisküs yaralanmaları genellikle kondromalazi ve pullanarak dökülme ile olduğu kadar femur kondilinin ve tibia platosu kıkırdağının aşınması ve proliferasyonu ile de daha karmaşık bir hale gelirler.^[37] Hastalığın uzun seyri ve eklem kıkırdağında oluşan şiddetli hasar nedeniyle, artroskopik cerrahinin etkinliği zayıf kalmaktadır.

Tip 3 menisküs yaralanması olan bir olguda saptanan kilitlenme semptomları menisküsün tekrar yaralanması ve hastanın günlük aktivitelerine dönüşü sonrası görülen kilitlenme ile ilişkilendirildi. Tip 3 yaralanmalı bir ve Tip 4 yaralanmalı iki olguda eklem fleksiyonu 20° ile kısıtlıydı. Bu durumun, menisküs ve kıkırdaktaki şiddetli hasar nedeniyle, osteoartritin seyrinin ertelenmesi için yapılması gereken ameliyatın yapılamamış olmasından

kaynaklandığı düşünüldü. Osteoartritli dizinde Tip 4 yaralanma bulunan hastalara cerrahi sonrası artroskopi ile menisküs debridmanı yapılırken standart bir şekilde rehabilitasyon için rehber olmak gerekir. Kuadriseps femoris ve hamstring kasları belli bir güce ulaştığında hastalar koltuk değneği yardımı olmaksızın yürüyebilirler.

Çalışmamızın bazı kısıtlamaları vardı. Bunlardan ilki, Tip 2 ve Tip 4 hastaların sayısının önemli ölçüde az olmasıdır. Bunun dışında, gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğin ölçümü için herhangi bir istatistiksel yöntem uygulanmamıştır. Son olarak, osteoartrite otimmünü bulunan hastalar çalışma dışında bırakılmamıştır ki, bu durumun araştırdığımız sonuçların güvenilirliğini etkilemiş olması olasıdır söz konusudur.

Sonuç olarak, osteoartritli dizlerde menisküs yaralanmalarının sınıflandırması, artroskopi cerrahisine rehberlik etmesi amacıyla ve diz osteoartritte minimal invaziv cerrahinin tedavi edici etkisini geliştirmek üzere tasarlanmıştır.

Teşekkür: Bu çalışma Çin Ulusal Doğal Bilimler Vakfı (National Natural Science Foundation of China; Bağış No. 81101354) ve Şangay “Fosfor” Bilimi Vakfı, Çin (Shanghai “Phosphor” Science Foundation, China; Bağış No. 10QA1405600) tarafından desteklenmiştir.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Jackson RW, Dieterichs C. The results of arthroscopic lavage and debridement of osteoarthritic knees based on the severity of degeneration: a 4- to 6-year symptomatic follow-up. *Arthroscopy* 2003;19:13-20.
2. Dervin GE, Stiell IG, Wells GA, Rody K, Grabowski J. Physicians' accuracy and interrater reliability for the diagnosis of unstable meniscal tears in patients having osteoarthritis of the knee. *Can J Surg* 2001;44:267-74.
3. Takahashi K, Hashimoto S, Kubo T, Hirasawa Y, Lotz M, Amiel D. Hyaluronan suppressed nitric oxide production in the meniscus and synovium of rabbit osteoarthritis model. *J Orthop Res* 2001;19:500-3.
4. Hwang SH, Jung KA, Lee WJ, Yang KH, Lee DW, Carter A, et al. Morphological changes of the lateral meniscus in end-stage lateral compartment osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2012;20:110-6.
5. Eckstein F, Le Graverand MP, Charles HC, Hunter DJ, Kraus VB, Sunyer T, et al. Clinical, radiographic, molecular and MRI-based predictors of cartilage loss in knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2011;70:1223-30.
6. McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *Br J Sports Med* 2011;45:292-7.
7. Englund M, Guermazi A, Lohmander LS. The meniscus in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 2009;35:579-90.
8. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med* 2009;37:890-7.
9. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain* 1997;72:95-7.
10. Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Naimark A, Weissman BN, Aliabadi P, et al. The incidence and natural history of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1995;38:1500-5.
11. Kramer J, Recht MP, Imhof H, Stiglbauer R, Engel A. Postcontrast MR arthrography in assessment of cartilage lesions. *J Comput Assist Tomogr* 1994;18:218-24.
12. Majewski M, Stoll R, Widmer H, Müller W, Friederich NF. Midterm and long-term results after arthroscopic suture repair of isolated, longitudinal, vertical meniscal tears in stable knees. *Am J Sports Med* 2006;34:1072-6.
13. Ahn JH, Wang JH, Yoo JC. Arthroscopic all-inside suture repair of medial meniscus lesion in anterior cruciate ligament-deficient knees: results of second-look arthroscopies in 39 cases. *Arthroscopy* 2004;20:936-45.
14. Fujikawa K, Iseki F, Mikura Y. Partial resection of the discoid meniscus in the child's knee. *J Bone Joint Surg Br* 1981;63-B:391-5.
15. Faunø P, Nielsen AB. Arthroscopic partial meniscectomy: a long-term follow-up. *Arthroscopy* 1992;8:345-9.
16. Englund M, Roos EM, Roos HP, Lohmander LS. Patient-relevant outcomes fourteen years after meniscectomy: influence of type of meniscal tear and size of resection. *Rheumatology (Oxford)* 2001;40:631-9.
17. Englund M, Roos EM, Lohmander LS. Impact of type of meniscal tear on radiographic and symptomatic knee osteoarthritis: a sixteen-year followup of meniscectomy with matched controls. *Arthritis Rheum* 2003;48:2178-87.
18. Wu QW, He JT. Arthroscopic debridement in the treatment of knee osteoarthritis with moderate-to-severe degenerative cartilage. *Chin J Min Inv Surg* 2005;5:360-1.
19. Wang Y. Development of clinical study on knee surgery and rehabilitation. *Mod Rehabil* 2000;4:6-8.
20. Cox JS, Nye CE, Schaefer WW, Woodstein IJ. The degenerative effects of partial and total resection of the medial meniscus in dogs' knees. *Clin Orthop Relat Res* 1975;109:178-83.
21. Habata T, Uematsu K, Kasanami R, Hattori K, Takakura Y, Tohma Y, et al. Long-term clinical and radiographic follow-up of total resection for discoid lateral meniscus. *Arthroscopy* 2006;22:1339-43.
22. Appleyard RC, Burkhardt D, Ghosh P, Read R, Cake M,

- Swain MV, et al. Topographical analysis of the structural, biochemical and dynamic biomechanical properties of cartilage in an ovine model of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2003;11:65-77.
23. Sinusas K. Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician* 2012;85:49-56.
24. Shagam JY. Medical imaging and osteoarthritis of the knee. *Radiol Technol* 2011;83:37-56.
25. Raza H, Abbas K, Umer M. Arthroscopic repair of meniscal tears with inside-out technique. *J Pak Med Assoc* 2011;61:10-4.
26. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC, Burks RT. Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10:168-76.
27. Dahlberg L, Lohmander LS, Ryd L. Intraarticular injections of hyaluronan in patients with cartilage abnormalities and knee pain. A one-year double-blind, placebo-controlled study. *Arthritis Rheum* 1994;37:521-8.
28. Irrgang JJ, Snyder-Mackler L, Wainner RS, Fu FH, Harnier CD. Development of a patient-reported measure of function of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:1132-45.
29. Speer KP, Spritzer CE, Goldner JL, Garrett WE Jr. Magnetic resonance imaging of traumatic knee articular cartilage injuries. *Am J Sports Med* 1991;19:396-402.
30. Hodler J, Berthiaume MJ, Schweitzer ME, Resnick D. Knee joint hyaline cartilage defects: a comparative study of MR and anatomic sections. *J Comput Assist Tomogr* 1992;16:597-603.
31. Disler DG, McCauley TR, Wirth CR, Fuchs MD. Detection of knee hyaline cartilage defects using fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging: comparison with standard MR imaging and correlation with arthroscopy. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:377-82.
32. Disler DG, McCauley TR, Kelman CG, Fuchs MD, Ratner LM, Wirth CR, et al. Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of hyaline cartilage defects in the knee: comparison with standard MR imaging and arthroscopy. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:127-32.
33. Howell SM. The role of arthroscopy in treating osteoarthritis of the knee in the older patient. *Orthopedics* 2010;33:652.
34. Tengrootenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, van Riet R, Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:236-41.
35. Rao SK, Sripathi Rao P. Clinical, radiologic and arthroscopic assessment and treatment of bilateral discoid lateral meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:597-601.
36. Atay OA, Doral MN, Aksoy MC, Tetik O, Leblebicioğlu G. Arthroscopic partial resection of the discoid meniscus in children. *Turk J Pediatr* 1997;39:505-10.
37. Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. *Am J Sports Med* 2010;38:1907-16.