

Türk toplumunda patellar kondromalazi: Prevalansı ve patella tipleri ile olan ilişkisi

Patellar chondromalacia in Turkish population: Its prevalence and relationship with patella types

Erdem ARSLAN, Türker ACAR, Zehra Hilal ADIBELLİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Ön diz ağrısının en önemli nedeni patellar kırkırdaktaki değişikliklerdir. Patellar kondromalazi terim olarak patellar kırkırdaktaki yumuşamayı tanımlamaktadır ve tanıda Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) invaziv metodlar ve diğer kesitsel görüntüleme yöntemlerine göre daha çok kullanılmaktadır. Bu çalışmada amacımız, travma dışı nedenlerle diz MRG'ye refere edilen olgularda patellar kondromalazinin sıklığı, evreleri ve patella tipleri ile ilişkisini belirlemektir.

Yöntem: Retrospektif olarak dizayn edilen bu çalışmada 1 Haziran 2014 – 31 Mayıs 2015 tarihleri arasında kliniğimize diz travması ve patellar fraktür dışı nedenler nedeniyle diz MRG tetkiki istenen olgular dahil edilmiştir. Her bir olgu için kondromalazi ve patella tipi değerlendirilmesinde yağ baskılı proton dansite aksiyel MRG sekansları kullanıldı. Kondromalazi patella evrelendirmesinde Outerbridge'in artroskopi evreleme sistemini temel alan "Modifiye MRG Evreleme Sistemi" kullanıldı. Patella tiplendirmesinde ise Baumgartl Sınıflaması kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamıza median yaş değeri 39,8 (min: 8, mak: 96) olan 998 kadın ve 806 erkek olmak üzere toplam 1.804 hasta dahil edilmiştir. MRG incelemeye göre kondromalazi patella sıklığı kadınlarda %46,5 olarak gözlenirken, erkeklerde %24 oranında gözlemlendi. Üç yüz elli sekiz patella tip 1 (%19,8), 762 patella tip 2 (%42,2), 663 patella tip 3 (%36,8), 21 patella tip 4 (%1,2) olarak kategorize edildi. Erkeklerde tip 2, kadınlarda tip 3 patella istatistiksel olarak daha sık rastlandı. Tip 3 patella ile kondromalazi patella arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı.

Sonuç: Daha önceki yapılmış çalışmalara kıyasla güncel çalışmamızda kadınlarda tip 3 patella sıklığının ve kondromalazi görölme sıklığının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Patella, kondromalazi, tiplendirme, evrelendirme, manyetik rezonans görüntüleme

ABSTRACT

Objective: The most important cause of anterior knee pain is changes in patellar cartilage. Patellar chondromalacia is defined as softening of patellar cartilage and magnetic resonance imaging (MRI) is used more frequently compared to invasive and other cross-sectional imaging methods. In this study, we aimed to determine the relationship between frequency, staging of patellar chondromalacia and patellar types in patients who were referred to knee MRI due to non-traumatic causes.

Method: Patients who were referred to knee MRI examination between June 1, 2014 and May 31, 2015 without a history of trauma or patellar fracture were included in this retrospectively designed study. Fat-suppressed proton density axial MRI sequences were used for chondromalacia and patella type evaluation for each case. Modified MRI Staging System based on Outerbridge's arthroscopy staging system was used in the staging of chondromalacia patella. Baumgartl Classification was used for patella typing.

Results: A total of 1804 patients (998 women and 806 men) with median age of 39.8 (min: 8, max: 96) were included in our study. According to MRI study, frequency of chondromalacia patella was observed in 46.5% in females and 24% in males. Patellas were categorized as types 1 (n=358; 19.8%), 2 (n=762; 42.2%), 3 (n=663; 36.8%) and 4 (n=21; 1.2%), respectively. In males Type 2 and in females type 3 patellas were statistically more prevalent (p<0.001). A statistically significant relationship was detected between type 3 patella and chondromalacia patella (p<0.005).

Conclusion: Compared to previous studies, in the current study, the frequency of type 3 patella and chondromalacia was higher in women.

Keywords: Patella, chondromalacia, typing, staging, magnetic resonance imaging

Alındığı tarih: 09.03.2018

Kabul tarihi: 16.04.2018

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Türker Acar, S.B.Ü. Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü Saim Çıkrıkçı Cad. No:59, Karabağlar - İzmir - Türkiye
e-mail: drtacar@hotmail.com

GİRİŞ

Anterior diz ağrısının en önemli nedeni retropatellar kartilajdaki değişikliklerdir ⁽¹⁾. Kondromalazi patella (KP) terim olarak kıkırdak yumuşaması olarak kullanılmaktadır. Klinik ve patolojik olarak kıkırdak yumuşamasından subkondral erozyona kadar uzanan bir spektrumda izlenebilen bir hastalıktır.

Kıkırdak patolojilerine tanı koyabilmek amacıyla radyolojik yöntemlere sıklıkla başvurulur. İskelet sisteminin temel görüntüleme yöntemi olan direkt grafi (DG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi yöntemler kıkırdak patolojilerini belirleyebilmek için yetersizdir. Diğer taraftan, Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kemik ve çevre yumuşak dokulara ek olarak kıkırdak doku hakkında bilgi edinilebilir ^(2,3). Artroskopik ile hem tanı konulabilir hem de tedavi uygulanabilir. Ancak KP’de temel tedaviyi konservatif yöntemler oluşturmaktadır. Bu nedenle tanıda da non-invaziv yöntemler tercih edilmelidir.

Wiberg ve ark. ⁽⁴⁾ 1941 yılında patellayı 3 tipe ayırmış olup, 1966 yılında ise Baumgartl ve ark. ⁽⁵⁾ 1944 sınıflamayı genişleterek 4 tip patella tanımlamıştır. Buna göre aksiyel planda düşünüldüğünde Tip 1 patellada medial ve lateral fasetler eşit, Tip 2’de medial faset laterale göre daha küçük, Tip 3’te medial fasete küçük, konveks ve vertikale yakın, Tip 4’te ise medial faset ve orta köşe olmayıp Jokey şapkasına benzer görünüm mevcuttur. Patella tipleri ile ilgili yapılan çalışmalar ülkemizde sınırlı olup, yapılan az sayıda çalışmada da diğer toplumlara benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmalarda, tip 2 patella sık olarak görülmekte iken, tip 3 patellanın kondromalazi patella ile ilişkili olduğu bildirilmiştir ⁽⁶⁾.

Ülkemizde yapılan az sayıdaki diz ile ilgili literatür göz önüne alınarak bu kesitsel araştırmada amaçlanan MRG ile saptanan kondromalazi sıklığının ve evrelemesi yanı sıra Türk toplumundaki patella tipleri ve kondromalazi patella arasındaki ilişkisini araştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hasta seçimi

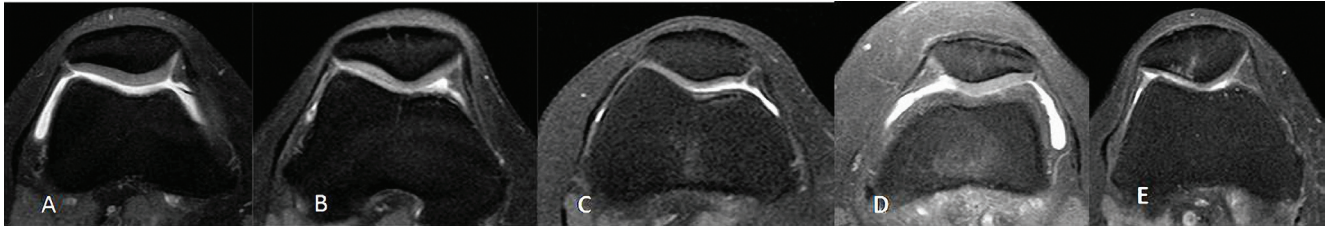
Retrospektif kesitsel şekilde olarak dizayn edilen bu çalışmada travma ve/veya patella fraktürü öyküsü bulunmayan kliniğimize 1 Haziran 2014-31 Mayıs 2015 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle refere edilen yaş ortalaması 43,33 (min:8, max:86) olan 806 kadın (%44,7) ve yaş ortalaması 37,1 (min:12, max:96) olan 998 (%55,3) olmak üzere toplam 1.804 olgu dahil edilmiştir. Örneklem sayılarının uygun olabilmesi ve yaş dağılımı göz önüne alındığında bu çalışmada olgular, 8-18 (okul çağı, ergenlik öncesi, ergenlik), 18-35 (genç yetişkin), 35-60 (orta yaşlı) ve 60 yaş üstü (yaşlı) olarak gruplandırıldı. Çalışma öncesi hastanemizin eğitim ve planlama ve koordinasyon kurulu kararı ile gerekli izin alınmıştır.

Diz MRG inceleme

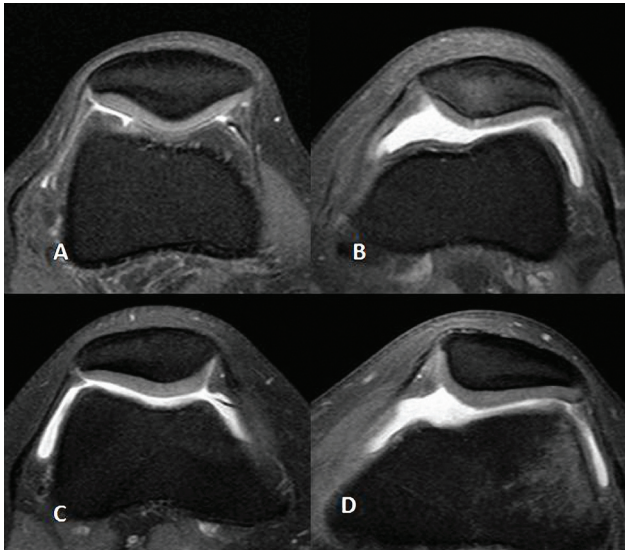
1,5T MR cihazı (Philips Achiva, Philips Medikal Sistem) ile yapıldı. Hastalar supin pozisyonda yatırılıp dize hafif fleksiyon pozisyonu verildi. Ayak immobilize edilerek diz coili yerleştirildi. Hastanemizde kullanılan rutin diz MRG sekansları olan aksiyal, sagittal ve koronal yağ baskılı Proton dansite (PD), koronal T1 ve sagittal T2 TSE sekansları elde olundu. Çalışmanın temelini oluşturan aksiyal PD imajlar TR:shortest, TE:6,6 msn, FA: 90, FOV:200 mm, matriks 320x320 ve kesit kalınlığı 4,4 mm parametreleri ile elde olundu. Her bir MRG incelemesi diz MRG incelemede deneyimli uzman radyolog tarafından değerlendirildi.

Patellar kondromalazi ve patella tipi değerlendirilmesi

Patellar kondromalazi değerlendirilmesinde Outerbridge’in artroskopik evreleme sistemini temel alan “Modifiye MRG Evreleme Sistemi” kullanıldı ^(6,7). Bu sisteme göre; Grade 0: normal kartilaj, Grade 1: kıkırdak yüzeyinde düzensizlik olmaksızın “softening” ya da ödem, Grade 2: kıkırdakta fragmentasyon, fissür oluşumu ya da %50’nin altında fokal defekt, Grade 3: %50 ve üzerinde kıkırdakta frag-



Figür 1 (a-e). Aksiyel proton dansite yağ baskılı MRG incelemesinde kondromalazi evrelemesi. Outerbridge'in sınıflamasına göre; Grade 0 kondromalazi (1a), grade 1 (1b), grade 2 (1c), grade 3 (1d) ve grade 4 (1e).



Figür 2 (a-d). Aksiyel proton dansite yağ baskılı MRG incelemesine göre patella tipleri. Baumgartl ve ark. yapmış olduğu sınıflamaya göre; Tip 1 patella (2a), tip 2 patella (2b), tip 3 patella (2c) ve tip 4 patella (2d).

mantasyon, fissür oluşumu veya defekti, Grade 4: kartilajda ülserasyon ve subkondral kemiğin açığa çıkması veya açığa çıkan subkondral kemikte sinyal artışı olarak sınıflandırıldı (Figür 1).

Patella tipi sınıflaması aksiyel PD görüntüler baz alınarak Baumgartl ve ark. (5) yapmış olduğu MRG sınıflamasına göre yapıldı (Figür 2). Bu sınıflamaya göre, Tip I patella; medial-lateral faset eşit ve hafif konkav, Tip II patella; medial faset laterale göre daha küçük, düz ve konveks, Tip III patella; medial faset küçük, konveks ve vertikale yakın, Tip IV patella, medial faset ve orta köşe yoktur (Jokey şapkası).

İstatistik değerlendirme

Olguları yaş, cinsiyet, kondromalazi patella evresi ve patella tipleri gibi verileri SPSS17.00 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) istatistik paket programı kullanılarak istatistik uzmanı tarafından işlendi. Veriler

ortalama, yüzde ve sayı olarak belirtildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki ki-kare testi ile araştırıldı. $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak belirlendi.

BULGULAR

Diz MRG incelemesi yapılmış farklı yaş gruplarında toplam 1804 hasta (806 kadın, 998 erkek) kondromalazi patella evresi ve patella tipi açısından değerlendirildi.

Patella tipleri açısından tüm hastalar olarak ele alındığında en sık (%42,2) ile Tip 2 patella (Tablo 1) gözlemlendi. Kadınlarda 159 patella tip 1 (%19,7), 299 patella tip 2 (%37,1), 342 patella tip 3 (%42,4) ve 6 patella tip 4 (%0,7) olarak değerlendirilmiştir. Erkeklerde 199 patella tip 1 (%19,9), 463 patella tip 2 (%46,4), 321 patella tip 3 (%32,2), 15 patella tip 4 (%1,5) olarak değerlendirilmiştir. Cinsiyetler arasındaki patella tipleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde erkeklerde tip 2, kadınlarda ise tip 3 patella daha sık

Tablo 1. Tüm hastalarda patella tiplerinin dağılımı.

Patella Tipleri	Kişi Sayısı	Kişi Yüzdesi
Tip 1	358	%19,8
Tip 2	762	%42,2
Tip 3	663	%36,8
Tip 4	21	%1,2

Tablo 2. Kadın hastalarda patella tipleri ile kondromalazi patella sıklığı arasındaki ilişki.

Patella Tipleri (Kadın)	Kişi Sayısı	Kondromalazi Patella Sayısı	Kondromalazi Yüzdesi
Tip 1	159	73	%45,9
Tip 2	299	126	%42,1
Tip 3	342	173	%50,6
Tip 4	6	3	%50

izlenmiştir ($p<0,001$).

Tip 3 patellası olan 342 kadının 173'ünde (%50,6) (Tablo 2) ve tip 2 patellası olan 463 erkeğin 104'ünde (%22,4) (Tablo 3) MRG'ye göre değişik evrelere kondromalazi saptandı. Cinsiyet ayrımı gözetilmeden tüm hastalar değerlendirildiğinde tip 1 patellası olan 358 hastanın 119'unda (%33,2), tip 2 patellası olan 762 hastanın 230'unda (%30,2), tip 3 patellası olan 663 hastanın 261'inde (%39,4) ve tip 4 patellası olan 21 hastanın 5'inde (%23,8) farklı evrelerde kondromalazi patella saptandı. Tip 3 patellası bulunan hastalarda kondromalazi patella görülme sıklığı

Tablo 3. Erkek hastalarda patella tipleri ile kondromalazi patella sıklığı arasındaki ilişki.

Patella Tipleri (Erkek)	Kişi Sayısı	Kondromalazi Patella Sayısı	Kondromalazi Yüzdesi
Tip 1	199	46	%23,1
Tip 2	463	104	%22,4
Tip 3	321	88	%27,4
Tip 4	15	2	%13,3

Tablo 4a. Tüm hastalarda kondromalazi patella görülme sıklığının kondromalazi evrelerine göre dağılımı.

Kondromalazi Evresi	Kişi Sayısı	Kişi Yüzdesi
Evre 0	1189	%65,9
Evre 1	200	%11,1
Evre 2	94	%5,2
Evre 3	118	%6,5
Evre 4	203	%11,3

Tablo 4b. Kondromalazi görülen hastalarda kondromalazi evrelerinin dağılımı.

Kondromalazi Evresi	Kişi Sayısı	Kişi Yüzdesi
Evre 1	200	%32,5
Evre 2	94	%15,3
Evre 3	118	%19,2
Evre 4	203	%33

Tablo 5. Kondromalazi görülen kadın hastalarda kondromalazi evrelerinin dağılımı.

Kondromalazi Evresi (Kadın)	Hasta Sayısı	Hasta Yüzdesi
Evre 1	116	%30,9
Evre 2	55	%14,7
Evre 3	79	%21,1
Evre 4	125	%33,3

artmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,005$).

Patella tipi ayrımı gözardı edildiğinde herhangi bir tip patellaya sahip kadınlarda %46,5, erkeklerde %24 oranında herhangi bir evrede kondromalazi izlenmiştir. Bu durum kadınlarda kondromalazi patellanın daha sık olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır ($p<0,001$).

Tüm hastalar göz önünde bulundurulduğunda kondromalazi patella görülme oranı %34,1'dir. Tüm hastalarda ve kondromalazi saptanan hastalarda oransal dağılımı Tablo 4a ve 4b'de özetlenmiştir.

Tablo 6. Kondromalazi görülen erkek hastalarda kondromalazi evrelerinin dağılımı.

Kondromalazi Evresi (Erkek)	Hasta Sayısı	Hasta Yüzdesi
Evre 1	84	%35
Evre 2	39	%16,25
Evre 3	39	%16,25
Evre 4	78	%32,5

Tablo 7. Kondromalazi görülen hastalarda kondromalazi evrelerinin cinsiyetlere göre dağılımı.

Kondromalazi Evresi	Erkek	Kadın
Evre 1	84 (%42)	116 (%58)
Evre 2	39 (%41,5)	55 (%58,5)
Evre 3	39 (%33,1)	79 (%66,9)
Evre 4	78 (%38,4)	125 (%61,6)
Toplam	240 (%39)	375 (%61)

Tablo 8. Kondromalazi hastalarının yaş gruplarına göre dağılımı.

	Kişi Sayısı	Kondromalazi Patella Sayısı	Kondromalazi Yüzdesi
8-18 yaş	92	18	% 19,6
19-35 yaş	649	132	% 20,3
36-60 yaş	915	364	% 39,8
61-96 yaş	148	101	% 68,2
Toplam	1804	615	% 34,1

Tablo 9. Kondromalazi görülen hastalarda kondromalazi evrelerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	Toplam
8-18 yaş	9 (%50,7)	3 (%16,7)	3 (%16,7)	3 (%16,7)	18
19-35 yaş	72 (%54,5)	25 (%18,9)	21 (%15,9)	14 (%10,6)	132
36-60 yaş	104 (%28,6)	52 (%14,3)	67 (%18,4)	141 (%38,7)	364
61-96 yaş	15 (%14,9)	14 (%13,9)	27 (%26,7)	45(%44,6)	101
Toplam	200 (%32,5)	94 (%15,3)	118 (%19,2)	203 (%33)	615

Kondromalazi görülen hastalarda kondromalazi patella evrelerinin dağılımı cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiş olup, bulgular Tablo 5, 6 ve 7’de belirtildiği gibidir.

Olgular yaş gruplarına göre kategorize edildiğinde artan yaşla beraber kondromalazi prevalansı ve kondromalazi evresinde artış olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 8 ve 9). Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı olarak bulundu (Prevalans: $p < 0,001$; Kondromalazi evre: $p < 0,001$).

TARTIŞMA

Kartilaj görüntülemesindeki amaç kıkırdak yüzeyinin bütünlük ve kalınlığının tespiti ile subkondral kemikle arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir. İskelet sisteminde genel görüntüleme yöntemi direkt grafi ve bilgisayarlı tomografi olmasına rağmen, bu iki modalite kartilaj görüntülemesinde yetersiz kalmaktadır. Yüksek çözünürlük, yumuşak dokuları göstermedeki üstünlüğü ve multiplanar görüntü alınabilmesi nedeniyle MRG önemli hale gelmiştir⁽⁸⁾.

Patella tipleri ile ilgili yapılan çalışmalar dikkate alındığında, Reider ve ark.⁽⁹⁾ 48 hasta ile, Demirağ ve ark.⁽¹⁰⁾ 100 hasta ile, Doğanay⁽¹¹⁾ 302 hasta ile çalışma yapmıştır. Patellar kondromalazi ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, McCauley ve ark.⁽¹²⁾ 52 hasta ile, Outerbridge ve ark.⁽¹³⁾ 196 hasta ile, Doğanay⁽¹¹⁾ 302 hasta ile araştırma yapmıştır. Patella tipleri ile kondromalazi patella arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Outerbridge ve ark.⁽¹³⁾ 196 hasta ile, Doğanay⁽¹¹⁾ ise 302 hasta ile değerlendirme yapmıştır. Araştırmamızda ise 1804 hasta ile çok daha geniş bir seri ile istatistik analiz yapılmıştır. Çalışmamızdaki olgu sayısının fazla oluşu popülasyonu daha doğru yansıtmaya ve patella tipleri ile kondromalazi patella arasındaki ilişkiyi değerlendirmek açısından en önemli üstünlüktür.

Outerbridge⁽¹³⁾ meniskektomi sırasında makroskopik olarak kondromalazi saptanan hastalarla ilgili bir çalışma yapmış olup, bu çalışmaya 196 kişi dahil edilmiştir. Bu hastaların 101’inde kondromalazi patella saptanmıştır. Yaş gruplarına göre yapılan

incelemede ise ilerleyen yaşlarda kondromalazi patella görülme sıklığının oransal olarak arttığı saptanmıştır. Diğer çalışmalarda ise yaş grupları ile kondromalazi patella arasında bir ilişki tanımlanmamıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde ilerleyen yaşlarda kondromalazi patella görülme oranının arttığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Yapılan diğer çalışmalar ile çalışmamızda saptanan oransal farklılıkların çalışmamızdaki hasta sayısının diğer çalışmalara oranla oldukça fazla oluşu ve çalışmamızın diğer çalışmaların genelinde aksine MR ile yapılmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamız aksiyel yağ baskılı proton dansite imajlar değerlendirilerek yapılmıştır. Günümüzde kıkırdak değerlendirilmesinde daha gelişmiş MRG sekansları mevcuttur. Bu sekanslarla kısıtlı araştırmalar mevcut olmakla birlikte, geniş serileri içeren bir çalışma bulunmamaktadır. İlerleyen zamanlarda kıkırdak spesifik incelemeler ile benzer çalışmaların yapılması ve bunların artroskopik inceleme ile karşılaştırılmasının çalışmamızdaki eksik kısımları tamamlayacağını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, artan yaş ile birlikte kondromalazi patella sıklığı evresinde istatistiksel anlamlı artış gözlenmektedir. Ayrıca erkeklerde tip 2, kadınlarda tip 3 patella istatistiksel olarak daha sık karşılaşılmıştır. Anterior diz ağrısı ile gelen olgularda ortopedik muayene sırasında bu bilgilerin göz önünde bulundurulması gerektiği düşüncesindeyiz.

Teşekkürler

Makalenin hazırlanması sırasında olguları MRG inceleme için refere eden S.B.Ü Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesinden Doç. Dr. Taşkın Altay ve Doç. Dr. Cemal Kayalı’ya katkılarından dolayı teşekkür ediyoruz.

KAYNAKLAR

1. Gulati A, McElrath C, Wadhwa V, Shah JP, Chhabra A. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. Br J Radiol. 2018 Jan 5;20170456. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170456>
2. Demehri S, Thawait GK, Williams AA, Kompel A, Elias JJ,

- Carrino JA, et al. Imaging characteristics of contralateral asymptomatic patellofemoral joints in patients with unilateral instability. *Radiology*. 2014;273:821-30. <https://doi.org/10.1148/radiol.14140295>
3. Thomas S, Rupiper D, Stacy GS. Imaging of the patellofemoral joint. *Clin Sports Med*. 2014;33:413-36. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.03.007>
 4. Wiberg G. Roentgenographic and anatomic studies on the patellofemoral joint with special reference to chondromalacia patellae. *Acta Orthop Scand*. 1941;12:319-410. <https://doi.org/10.3109/17453674108988818>
 5. Baumgartl F. *Das Kniegelenk*, Springer, Berlin, Heidelberg, 1964.
 6. Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Jt Surg Br*. 1961;43:752-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.43B4.752>
 7. Shahriree H. Chondromalacia. *Contemp Orthop*. 1985;11:27-39.
 8. Arkun R. Imaging of articular cartilage. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;41:32-42.
 9. Reider B, Marshall JL, Koslin B, Ring B, Girgis FG. The anterior aspect of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1981;63:351-6. <https://doi.org/10.2106/00004623-198163030-00004>
 10. Demirağ B, Kaplan T, Köseoğlu E. Türk toplumundaki erişkinlerde patella tiplerinin dağılımı. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg*. 2004;30:71-4.
 11. Doganay H. *Türk Toplumunda Patella Tipleri, Patella Tipleri ile Kondromalazi Patella Arasındaki İlişkinin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]*. İstanbul: T.C. S.B. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2009.
 12. McCauley TR, Kier R, Lynch KJ, Jokl P. Chondromalacia patellae: diagnosis with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;158:101-5. <https://doi.org/10.2214/ajr.158.1.1727333>
 13. Outerbridge RE. Further studies on the etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg*. 1964; 46: 179-90. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.46B2.179>