

## Diz önu ağrısında patellofemoral eklemin aksiyel bilgisayarlı tomografi ile kinematik ve dinamik olarak incelenmesi

Halit Pınar <sup>(1)</sup>, Osman Karaoğlan <sup>(2)</sup>, Devrim Akseki <sup>(3)</sup>, İmren Genç <sup>(4)</sup>

Diz önu ağrısı olan 26 hastanın 38 dizi (12 bilateral) çalışmaya dahil edildi. Hastaların 22'si kadın, 4'ü erkek olup ortalama yaş 29 idi. 0°, 10°, 20°, 30°, 40° ve 60° fleksiyonda uyluk adeleleri gevşek ve kontrakte iken her iki dizin aksiyel bilgisayarlı tomografileri çekildi. Kesitler daima midpatellar seviyeden alındı. Dizin her pozisyonu için patellar tilt açısı (PTA), uyum açısı (CA) ve sulkus açısı (SA) ayrı ayrı ölçüldü. Diz problemi olmayan 14 gönüllünün 28 dizinde de aynı metotta ölçümler yapıldı ve normal değerler bulundu. Hasta dizlerin ölçümleri normallerle kıyaslanarak patellofemoral uyumsuzluk tipleri her diz pozisyonu için ayrı ayrı bulundu ve tabloya geçirildi. Bu tablo incelenerek uyumsuzluğun tipi belirlendi: 1) Tilt + lateralizasyon (TL : 12 diz), 2) lateralizasyon (L : 4 diz), 3) medializasyon (M: 5 diz), 4) lateralden mediale instabilite (LM: 1 diz), 5) tilt (T: 1 diz). 15 diz normal olarak bulundu. Sadece 30°de veya ilk 30°deki kesitlerle yetinildiğinde (TL) grubunda 9 olguda (T) veya (L) komponentinin atlanmış olacağı görüldü. (L) grubunda iki patella 30°den itibaren redükte idi. (M) grubundaki dizlerin üçünde medializasyon 10°, 20° ve 30°'de başlamıştı. Bir patella 40°de redükte olmuştu. (LM) olgusunda patella 0°, 10°, 20°lerde lateralize, 30° ve 40°de medialize idi. (T) olgusunda patella sadece 20°, 40°, ve 60°de tilte idi. Sadece 30°, de çekilen aksiyel bilgisayarlı tomografiler yetersizdir. İlk 30° fleksiyonda seri olarak elde edilen kesitler bile her zaman doğru instabilite tipini vermeyebilir. Doğru tanı için daha geniş bir fleksiyon aralığında seri görüntülerin elde edilmesi gerekir. Farklı diz pozisyonlarındaki uyumsuzluk tiplerinin belirlenerek genel instabilite tipinin saptanması yeni bir kavramdır. Bu metotta medial ve lateralden mediale instabilitelerin varlığı kanıtlanmıştır. Bu nedenle sadece lateral instabiliteyi gözönüne alan sınıflandırma sistemleri terkedilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Diz önu ağrısı, bilgisayarlı tomografi

### Kinematic and dynamic axial computerized tomography of the patellofemoral joint in patients with anterior knee pain

38 knees of 26 patients with anterior knee pain (12 bilateral) were included in the study. There were 22 women and 4 men (av. age: 29). Axial CT examination of both knees were done at 0°, 10°, 20°, 30°, 40° and 60° of flexion with and without muscle contraction. Images were always taken at midpatellar level. Patellar tilt angle (PTA), congruence angle (CA) and sulcus angle (SA) were measured at each knee position. Normal values were also obtained from 14 normal volunteers (28 knees). Thus, types of patellofemoral incongruence were determined at each knee position and plotted on a table. Then the type of incongruence for the knees were noted. Types of patellofemoral incongruence were as follows: 1) Tilt + lateralization (TL: 12 knees), 2) lateralization (L: 4 knees), 3) medialization (M: 5 knees), 4) lateral to medial instability (LM: 1knee), 5) tilt (T: 1 knee). 15 knees were classified as normal. When the groups were analyzed seperately, in the TL group, (T) or (L) component would have been missed in 9 cases if the images were taken only at 30° or only in the first 30° of flexion. In the (L) group 2 patellae were reduced at 30°. In 3 knees in the (M) group medialization began at 10°, 20° and 30°. One patella was reduced at 40°. In the (ML) case, the patella was lateralized at 0°, 10°, 20°, and medialized at 30° and 40°. In the (T) case, the patella was tilted only at 20°, 40°, and 60°. This study showed that axial images taken only at 30° will miss important information. Imaging in the first 30° of flexion will not reveal the correct type of instability, either. Serial imaging in a wider range of flexion is necessary for correct diagnosis. Determination of the type of incongruence at different knee positions is a new concept. With this methodology, the presence of medial and lateral to medial instabilities is verified. Hence, the classification systems including only the lateral instabilities should be questioned.

**Key words:** Anterior knee pain, computerized tomography

Patellofemoral (PF) uyumsuzluk sık görülen bir diz ağrısı nedenidir (4, 5, 12). Bu durum genellikle "PF ağrı" veya diz önu ağrısı olarak bilinir ve sıklıkla kondromalaziye ve PF artroza yol açar (4, 11, 14). PF bozukluklar dizin çeşitli eklemeği veya eklemdışı patolojilerini taklit edebilir. Öte yandan her diz önu

ağrısı olan hastada PF uyumsuzluk da olmayabilir. Oysa PF uyumsuzluğun olup olmadığı, varsa tipi, konservatif ve cerrahi tedavinin planlanmasında son derece önemlidir. Klinik tanıdaki güçlükler nedeniyle dizin değişik fleksiyon derecelerinde PF eklemin çeşitli aksiyel grafileri tanımlanmıştır (1, 7, 13, 15, 17,

(1) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Op. Dr.

(2) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

(3) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

(4) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Akademik Uzmanı



19). Bu grafilerin çoğunda gerek teknik, gerekse değerlendirme açısından çeşitli güçlüklerle karşılaşmıştır (2,16,18,20). PF eklemin aksiyel radyografik değerlendirmesi dizin en az 25-30 derece fleksiyonunu gerektirir (3,10, 13, 16, 18, 21). Oysa son zamanlarda PF ilişkisinin dizin ilk 20-30 derece fleksiyonunda incelenmesinin önemine dikkat çekilmiştir (4, 13, 16, 21, 22, 23). Ayrıca yüklenme pozisyonu PF ilişkisi etkilediği için statik konumda yapılan incelemelerin yetersiz bilgi verebileceği bildirilmektedir (13).

Yukarıda sayılan güçlükler nedeniyle PF ilişkisi geniş bir hareket aralığında incelemek ve adele kontraksiyonunun uyumu ne derece etkilediğini gözlemek için diz önü ağrısı olan hastalarda kinematik ve dinamik bilgisayarlı tomografik (BT) inceleme yaptık.

### Hastalar ve yöntem

Diz önü ağrısıyla başvuran ardışık 40 hastanın her iki PF eklemlerinin kinematik ve dinamik BT'leri çekildi. Elde edilen görüntülerdeki yetersizlik ve/veya klinik bilgi eksikliği nedeniyle 14 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya alınan 26 hastanın 22'si kadın, 4'ü erkek olup ortalama yaş 29 idi (16-57 yaş). Hastaların 12' sinde her iki diz, 14' ünde tek diz (sağ:10, sol:4) semptomatik idi.

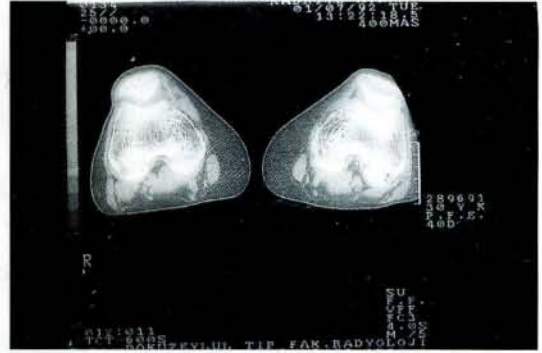
Böylece toplam 38 hasta diz çalışmaya dahil edilmiş oldu. Ayrıca kontrol amacıyla diz yakınması ya da yaralanması öyküsü olmayan 14 asemptomatik gönüllünün 28 dizi de aynı yöntemle incelendi (3 kadın, 11 erkek, yaş 10-46 arası, ortalama 25). Ağrının diz önünde olması, özellikle fleksiyonda yüklenme pozisyonunda (merdiven inme ve çıkma gibi) ağrı ve sinema belirtisi hastalarda ön plana çıkan semptomlardı. Tüm hastalara rutin diz muayenesi yapıldı. PF eklemler muayenesinde özellikle şu testler üzerinde duruldu: Q açısı, retinakulum ve faset hassasiyeti, korku testi, pasif patellar tilt testi, patella kayma testi, tubersulkus açısı. Menisküs lezyonu olabileceği düşünülerek 4 hastaya BT, 1 hastaya MRG, 1 hastaya da BT ve MRG yapıldı ve tümünde sonuç olumsuz çıktı. Ayrıca artroskopi yapılan iki dizde de sadece grade 1 ve grade 4 patella kırık lezyonu saptandı. Dizlerin hiçbirinde bağ laksitesi saptanmadı.

Hastaların her iki dizlerinin altına istenilen fleksiyon derecesindeki yastıklar sırayla yerleştirildi. Aksiyel BT'ler dizin 0°, 10°, 20°,30°, 40° ve 60° derecelerdeki fleksiyonunda adele kontraksiyonlu ve kontraksiyonsuz olarak çekildi. Her çekimden önce cihaz patellanın ortasından kesit alacak şekilde ayarlandı. Böylece her hasta için 24 kesit üzerinde ölçümler yapıldı. Her kesit üzerinde üç ölçüm yapıldı (Resim 1 a, 1b, 1c).

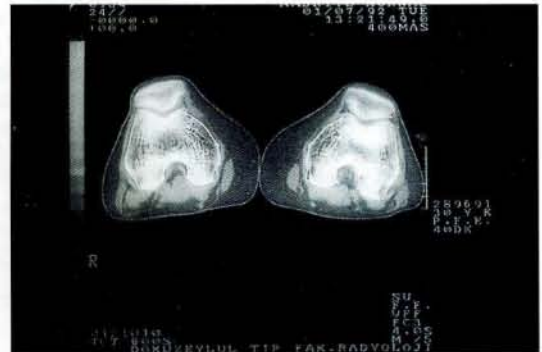
Kontrol dizlerinde her fleksiyon derecesi için (kontraksiyonlu ve kontraksiyonsuz) açıların normal değerleri ve standart sapmaları hesaplandı. Bu değerler esas alınarak her kesitte PF uyumsuzluğun tipi kaydedildi. Böylece oluşturulan tabloda 0-60 dereceler arasında patellanın seyri izlenerek uyumsuzluk tipi belirlendi.



Resim 1 a: 30° fleksiyondaki BT, sağ normal, sol patella medialize



Resim 1 b: 40° fleksiyonda, sol patellada azalmakla beraber yine medializasyon mevcut



Resim 1 c: 40° fleksiyonda adale kontraksiyonu ile medializasyon artmış

### Sonuç

Ölçümlere göre ortaya çıkan PF uyum bozuklukları Tablo 1'de görülmektedir. TL grubundaki olguların bazılarında bazı derecelerde sadece T ya da L olabildiği gözlemlendi. Sadece 3 olguda tüm derecelerde TL



Tip	Olgu sayısı
Tilt+lateralizasyon (TL)	12
Lateralizasyon (L)	4
Medializasyon (M)	5
Lateralden mediale instabilite (LM)	1
Tilt (T)	1
Normal	15
<b>Toplam</b>	<b>38</b>

Tablo 1: Patellofemoral uyumsuzluk tipleri

vardı. 30°'deki kesitlere bakıldığında 2 olguda T, 2 olguda da L komponentlerinin atlanmış olacağı görüldü. 3 olguda L, 2 olguda T 20-30 derecelerden sonra ortaya çıkmıştı. 3 olguda T komponenti 30-40 derecelerden sonra ortadan kalkmıştı. 60°'de 4 diz L, 1 diz M, 1 diz normal, 6 diz TL gösteriyordu.

L grubunda iki patella 30°'den itibaren redükte idi. 1 olgu sürekli lateralize idi. 1 olgu 60 derecede medialize olmuştu.

M grubunda 3 olgu sırasıyla 10°, 20°, 30°'den itibaren medialize idi (Resim 1 a, b, c). 1 olgu 40 dereceden itibaren redükte olmuştu. Bir olguda patella 10 ve 30 derecelerde redükte, bunun dışında sürekli medialize idi. Lateralden mediale instabilite olgusunda patella 0°, 10°, 20°'lerde laterale, 30°-40°'lerde mediale sublukse, 60°'de redükte idi. Patellar tilt olgusunda 20°, 40°, 60°'lerde tilt vardı, 0°, 10°, 30° 'lerde patella normaldi.

Semptomatik dizlerden 15'i (%39) normal olarak değerlendirildi. Tek taraflı semptomatik olan 14 dizin 7' sinde PF uyumsuzluk saptandı. Bunların tümünde asemptomatik karşı dizde de benzer tip uyumsuzluk vardı.

9 olguda sulkus açısı tüm fleksiyon derecelerinde normalden fazla idi. Bu dizlerin 6'sı TL, 2 L grubunda, 1'i normaldi. Patolojik dizlerde adele kontraksiyonu ile tilt ve uyum açıları arasında bir ilişki bulunamadı. Kontraksiyonla bazı olgularda açılarının artarken, bazı olgularda azalabileceği gözlemlendi.

## Tartışma

Patellofemoral ilişkinin erken fleksiyon derecelerinde incelenbilmesi amacıyla bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemesi son yıllarda önem kazanmıştır (20-23). Tanımlanan tekniklerde 0-30 dereceler arasında 5° ya da 10°'lik aralıkla kesitler alınmaktadır.

Çalışmamız erken fleksiyon derecelerindeki aksiyel görüntülemenin önemli olduğu göstermiştir. Sadece 30°'lerdeki grafiplerle yetinilseydi 12 TL olgusundan 3'ü L, 2'si T olarak değerlendirilecekti. Ayrıca 2 lateral sublüksasyon, 1 medial sublüksasyon olgusu atlanacaktı.

1 olguda (%3) patellanın ilk 20°'de laterale, sonraki derecelerde mediale sublukse olması ilginçti. Literatürde lateralden mediale instabiliteye sadece Shellock ve ark.'ınca (22) dikkat çekilmiştir. Otörler bu tip instabiliteye %7 oranında rastlamıştır. Kanımız-

ca Hughston ve Deese'in (8) lateral gevşetmenin komplikasyonu olarak üzerinde önemle durdukları medial sublüksasyon olgularından bazılarının gözden kaçmış bu tip instabiliteye bağlı olması olasıdır. Gerek LM, gerekse diğer tip olgularımızın incelenmesinde, eklem ilk 30° yerine geniş bir fleksiyon aralığındaki seyrinin izlenmesi ile önemli bilgiler elde edilebileceği görüldü. Bu çalışmayı başlattığımız tarihten sonraki bir yazısında Fulkerson'da (6) BT' nin 0-60 dereceler arasında yapılmasını önermiştir.

Elde ettiğimiz veriler Merchant'ın (17) 45° fleksiyonda bulunduğu değerlerin geçerliliğinin kalmadığını göstermektedir. Otörün tanımlandığı uyum açısı lateral ve / veya medial instabilitenin en önemli göstergesidir, fakat her derece için ayrı ayrı ölçülüp, yine her derecenin normal değerleri ile kıyaslanarak tip tanımlanmalıdır. Ölçülen üç açının, özellikle de uyum açısının normallerinin her dercede farklı olduğunu gördük. Malghem ve Maldague (15) tanımladıkları bacak dışa rotasyonda 30°'lik aksiyel grafinin lateral sublüksasyonu daha iyi ortaya çıkardığını öne sürmüşlerdir. Kanımızca bu medial ve lateralden mediale instabiliteyi atlayabileceği anlamına gelmektedir.

Bu çalışmadaki ilginç bir bulgu da medial instabilitenin lateral instabiliteden daha fazla olması idi. Bu durum Shellock ve ark.'nın (22) serisinde de benzerdir. Literatürden farklı olarak T grubundan sadece 1 olgu vardı. Bazı TL olgularında T dominant olmakla birlikte daima bazı kesitlerde lateralizasyonla birlikte idi. Bu durumda geniş bir aralıkta yaptığımız incelemeye bağlı olabilir.

Unilateral semptomatik olup PF uyumsuzluk saptanan 7 olgunun tümünde asemptomatik karşı dizde de uyumsuzluk vardı. Bu oran Shutzer ve ark.'nın (20) serisinde %68, Inoue ve ark.'nın (9) serisinde %100 olarak bildirilmiştir. Inoue ve ark. sadece ekstansiyonda kesitler almışlardır. Oysa serimizdeki kontrol dizlerinin %36'sında ekstansiyonda patellalar santralize değildi. Normalde patellaların 0°-5°'lerde hafif laterize olabileceği bazı çalışmalarda da bildirilirken (4, 21), bir başka çalışma bu görüşün aksini savunmaktadır (16).

Semptomatik dizlerde BT'nin normal olması Shutzer' in (21) serisinde %20, bizim serimizde %39 oranında görülmüştür. Bu durum PF eklem mekaniğinin karmaşıklığını ortaya koyduğu gibi kondromalazi patella, plika sendromu ya da başka patolojilere de işaret edebilir.

Dinamik görüntülerin tanıda yararı olmadığı görüldü. Kontraksiyonla uyum açısının bazı olgularda arttığı, bazı olgularda azaldığı görüldü. Literatürde de bu konuda fikir birliği yoktur (10,16).

EMG ile kombine edilecek çalışmalarla bu konu aydınlanabilir ve adele dengesizliklerinin etyolojideki rolü ve rehabilitasyonun planlanması ile ilgili önemli bilgiler elde edilebilir.

Sonuç olarak PF uyumsuzluğun konservatif ve de özellikle cerrahi tedavisinden önce patellanın 0-60 derece arasındaki seyri mutlaka bilinmelidir. Bu amaçla BT son derece yararlıdır ve rutin olarak yapılmalıdır.

## Kaynaklar

1. Aglietti, P., Insall, J.N., Cerulli, G.: Patellar pain and incongruence. Measurements of incongruence. Clin. Orthop. 176:217-224, 1983.
2. Carson, W.G., James, S.L., Larson, R.L., K.M., Winternitz, W.W.: Patellofemoral disorders: Physial and radiographic evaluation. 2. Radiographic examination. Clin. Orthop. 185:178-186, 1984.
3. Delgado-Martins, H.: A study of the position of the patella using computerized tomography. J. Bone and Joint Surg. 61-B: 443-447, 1979.
4. Ficat, R.P., Hungerford, D.S.: Disorders of the PF Joint. Baltimore, Williams and Wilkins, 1977.
5. Fulkerson J.P.: Awareness of the retinaculum in evaluating PF pain. Am.J. Sports Med. 10 (3) :147, 1982.
6. Fulkerson, J.P.: Radiologic and arthroscopic assessment of the patellofemoral pain patient. AAOS. 59 th. Annual Meeting. Instructional Course Lectures, 1992.
7. Hughston, J.C.: Subluxation of the patella. J. Bone and Joint Surg. 50-A: 1003, 1968.
8. Hughston, J.C., Deese, M.: Medial subluxation of the patella as a complication of lateral release. Am. J. Sports Med. 16: 383-388, 1988.
9. Inoue, M., Shino, K., Hirose, H., Horibe, S., Ono, K.: Subluxation of the patella. Computed tomography analysis of patellofemoral congruence. J. Bone and Joint Surg. 70-A: 1331-1337, 1988.
10. Kujala, U.M., Österman, K., Kariñano, M., Komu, M., Schlenzka, D.: Patellar motion analyzed by magnetic resonance imaging. Acta Orthop. Scand. 60:13-16, 1989.
11. Kujala, U.M., Österman, K., Kvist, M., Aalto, T., Friberg, O.: Factors predisposing to patellar chondropathy and patellar apicitis in athletes. Int. Orthop. 10 (3) : 195-200, 1986.
12. Larson, R.L.: Subluxation-dislocation of the patella. In. Kennedy J.C., ed. The injured adolescent knee. Baltimore. Williams and Wilkins, P. 161-204, 1979.
13. Laurin, C.A., Dussault, R., Levesque., H.P.: The tangential X-ray investigation of the patellofemoral Joint: X-ray technique, diagnostic criteria and their interpretation. Clin. Orthop. 144. 16-26, 1979.
14. MacNab, L.: Recurrent dislocation of the patella. J. Bone and Joint Surg. 34-A : 957-976, 1952.
15. Malghem, J., Maldague, B.: Patellofemoral Joint :30 degree axial radiographs with lateral rotation of the leg. Radiology. 170:566-567, 1989.
16. Martinez, S., Korobkin, M., Fondren, F.B., Hedlung, L.W., Goldner, J. L.: Computed tomography of the normal patellofemoral Joint. Invest. Radiol. 18:249-53, 1983.
17. Merchant, A.C., Mercer, R.L., Jacobsen, R.H., Cool, C.R.: Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. J. Bone and Joint Surg. 56-A: 1391-1396, 1974.
18. Mollar, B.N., Krebs, B., Jurik, A.G.: Patellofemoral incongruence in chondromalasia and instability of the patella. Acta Orthop. Scand. 57: 232-234, 1986.
19. Newberg, A.H., Seligson, D.: The patellofemoral joint: 30,60 and 90 degree views. Radiology. 137:57-61, 1980.
20. Schutzer, S.F., Ramsby, G.R., Fulkerson, J.P.: Computed tomographic classification of patellofemoral pain patients. Orthop. Clin. North. Am. 17: 235-248, 1986.
21. Schutzer, S.F., Ramsby, G.R., Fulkerson, J.P.: The evaluation of patellofemoral pain using computerized tomography. A preliminary study. Clin. Orthop. 204: 286-293, 1986.
22. Shellock, F.G., Mink, J.H., Deutsch, A.L., Fox, J.M.: Patellar tracking abnormalities: Clinical experience with kinematic MR imaging in 130 patients. Radiology. 172: 799-804, 1989.
23. Shellock, F.G., Mink, J.H., Fox, J.M.: Patellofemoral Joint: Kinematic MR imaging to assess tracking abnormalities. Radiology. 168: 551-553, 1988.

### Yazışma Adresi

Op. Dr. Halit Pınar

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fak.

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

35340 Balçova, İzmir