

## **Ön Çapraz bag tamirinde intraartiküler transplantlar ile fossa interkondillarisin iliskileri**

**Mehmet S. Binnet(1), U. Isiklar(2)**

Ön çapraz bag tamirlerinde bagin yerine uygulanacak transplantlarin fossa interkondillarisdeki konumu ve hareketler sirasinda çeuire anatomik yapılarla karsilikli iliskileri tedavi sonuçlarini etkileyebilen faktörlerdendir. Çalismamizda Anabilim Dalimizda ön çapraz bag tamirinde uygulanan cerrahi yöntemlerdeki intraartiküler transplantlarinin fossa interkondillaris ile iliskileri kadavra dizleri üzerinde gözlenmesi amaçlanmistir. Insall'un önerdiği kemik bloklu iliotibial bantin intraartiküler geçisinin diz hareketleri sirasinda interkondiller fossanın lateral duvarindan etkilendiği saptanmistir. Orta 1/3 patellar tendonun intraartiküler izometrik yerlesiminin interkondiller fossa ile iliskilerinde anlamlı bir sonuç çıkartilamamistir. Ön çapraz bag tamiri yapılan olgularda interkondiller fossadaki yapısal ve özellikle sonradan olan degisiklikler transplantin bütünlüğünü etkileyebilmektedir. Sonuçlarimize göre uygulanacak yöntemin seçiminde transplantin intraartiküler konumunun yanisira interkondiller fossada sonradan gelisen degisikliklerin tedavi komponentlerinden biri olarak ele alınmasi gerektigine inanıyoruz

**Anahtar kelimeler:** Ön çapraz bag tamiri, interkondiller transplantlar

## **Interactions of intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions and femoral notch**

In anterior cruciate ligament reconstructions of the knee position and alignment of the substitute to its surrounding femoral notch during knee motion is one of the factors determining the end results. During our study we iritended to obserue relationship of the ACL substitutes with femoral notch in surgical techniGues performed in our clinic in 6 cadaveric knees. When the technique suggested by Insall was performed lateral and roof of the femoral notch influenced the substitute aduersely. During intraarticular placement of the middle third of patellar tendon substitute a significant aduerse relationship between notch and substitute was not obserued. When applied to cases who had anterior cruciate reconstruction structural and deuelopmental changes of femoral notch can aduersely affect long term results, according to this position of anterior cruciate ligament substitutes and developmental changes of femoral notch should be considered to be major factors affecting long term results of reconstruction.

**Key words:** Anterior cruciate ligament reconstruction, intraarticuler transplants

Ön çapraz bag fötal gelişimin 7. haftasında, ventral bir ligament olarak gelir ve giderek arkaya doğru genişler (15). 9. haftada, interkondiller fossa ile birlikte eklem boşluğu ortaya çıkar. Doğum sonrası gelişim, eklem hareketleri ve çapraz bagların son pozisyonu ile birlikte osteokondral şekillenme diz eklemine erişkin yapısına kavuşturur (19). Diz eklemi ekstansiyona geldiğinde ön çapraz bag, interkondiller fossanın çatısı ile temas halindedir. Dizi tam fleksiyonunda ise arka çapraz bag çatı ile temas haline geçer. Ekstansiyondaki bir dizde interkondiller fossa ile ön çapraz bagın iliskileri stabiliteyi sağlayan birçok anatomik yapıdan birisidir (9, 15, 20).

Embriyonel gelişimden itibaren çapraz baglarla interkondiller fossanın uyumlu iliskileri sürekli dir. Bu yüzden ön çapraz bag tamirlerinde, bagin yerine uygulanan her yapının interkondiller fossadaki uyumu sürdürmesi beklenir. Intraartiküler uygulanan transplantların interkondiller fossadaki konumu ve kompleks diz hareketlerine uyumu

tedavi son uçlarını direkt etkileyebilmektedir. Günümüzde çeşitli otörler interkondiller fossanın ön çapraz bağ transplantları üzerine olumsuz olabilecek etkilerini önlemek açısından interkondiller fossanın genişletilmesini (notchplasti) önermektedirler (1, 4, 9, 10, 11, 12, 18). Bu çalışmamızda özellikle klinik deneyimimizin olduğu (3, 8, 14) intraartiküler tamir yöntemlerinde uyguladığımız farklı iki transplant konumu ile fossa interkondillerinin ilişkilerini ortaya koymayı amaçladık ve elde ettiğimiz bulguları klinik uygulanabilirliğiyle birlikte literatür bilgileri ışığında tartıştik.

## **Gereç ve yöntem**

Çalışmamız 6 kadavra diz spesmeni üzerinde yapılmıştır. Bu spesmenler çeşitli vasküler patolojilerden dolayı yapılan diz üstü amputasyonlardan elde edilmiştir. Soguk ortamda saklanan spesmenler, çalışma tarihinde oda sıcaklığına getirilerek kullanılmıştır. Spesmenlerin çalışma masası üzerinde stabilizasyonu bir sikistirici yardımı ile sağlanmıştır. Spesmenlerin diz eklemleri 15cm. proksimal tibia, 20cm. distal femur içerecek şekilde hazırlanarak cilt, ciltaltı, tibial adalelerden arındırılmıştır. Tüm spesmenlerin ön-arka çapraz bağları, kapsül ve yan bağlarının sağlam olduğu gözlenmiştir. Eklem içine medial parapatellar kesi ile girilmiştir. Bağların stabili zator etkilerinin ortadan kalkmaması için diseksiyona özellikle dikkat edilmiştir. İki spesimde hafif derecede dejeneratif kıkırdak lezyonları gözlenmiştir, diğer 4 spesimde artritik veya travmatik değişiklikler gözlenmemiştir.

(1) Ankara Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Doçenti

(2) Ankara Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

Ön çapraz bağ tamiri 275

Spesmenlerde interkondiller fossa ile ön çapraz bağ transplantının ilişkileri direkt görüş altında izlenmesinin yani sıra radyolojik olarak sabit değerlerle ifadesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak interkondiller fossanın ön ve arka giriş sınırları 16 numara çelik telin bu sınırlar dahiline yapıştırılmasıyla (AltecoAce, Cyonaacrylate adhesive) radyografilerde net ve belirgin bir görünüm sağlandı. Transplant olarak kullanılacak yapının radyolojik görünüm vermesi amacı ile 7mm. çapında 20cm. uzunluğunda penrose dren (Argyl) yararlanıldı. Bu şekildeki drenin içine aynı homojenlikte iohexol (Omnipaque) doldurulup iki uçundan bağlanarak opak maddenin kaybı önlenmesi gibi radyolojik olarak yeterli görünüm elde edildi (Resim 1). Çalışmamızın başlangıcında ön çapraz bağ kesilerek ortamdaki kaldındı. Ön çapraz bağ yerine hazırlanan transplant her spesimde birbiri ardına iki farklı konumda yerleştirildi.

**Resim 1:** Iohexol doldurulmuş implant ve spesmenin genel görünümü.

1. Transplant konumu: İnsall'un tarif ettiği kemik bloklü iliotal bandın intraartiküler geçiş özelliklerine bağlı kalınarak (7) önde tibianın anteromedialindeki küçük bir oluktan geçirilerek tibia cisminin önüne ipekle bağlandı. Yöntemin arka geçisi posterolateralde açılan küçük bir artrotomi ile femur kondilinin üzerinden «over the top» olarak nitelendirilen yöntemle sağlandı. Transplantın sağlam ve intraartiküler geçişin yöntemin ilkelerine bağlı kalınarak yapıldığı kontrol edildikten sonra, tibia bağlantısı açılarak transplantın içi iohexol ile doldurulup tekrar tibiaya bağlandı. Masa bağlantısı açılarak transplantın radyopak madde ile homojen dolması skopi altında kontrol edildi.

2. Transplant konumu: Transplant olarak patellar tendonun 1/3 orta bölümünün intraartiküler izometrik konulus ilkelerine (8) bağlı kalındı. Ön yerleşim pes anserinusun yapışma yerinin yaklaşık 1cm. yanından başlamak üzere çıkış noktası ön çapraz bağın yapışma yerinin ön kenarı merkez alınarak hazırlandı. Perforatör ile hazırlanan delik, küretle genişletildi. Arka tesbit noktası için diz 90°'ye getirilerek dis femur kondilinin iç

yüzünde kikirdak hattinin kıvrılarak döndüğü noktanın hemen üstünden perforatör yardımı ile transkondiller geçişi sağlandı. Bu delikte kondilin disina kadar uzatılıp transplanta yerleştirilmesi için kürekle genişletildi. Transplant bu iki delikten geçirilerek içinin iohexol ile doldurulmasını takiben femur ve tibluya ipek ile bağlandı. Transplant içindeki maddenin homojen dağılımı skopide kontrol edildikten sonra hareketler sırasında fossa transplant ilişkileri ortaya kondu. Radyolojik görüntüler interkondiller fossanın bütünü olarak gözlenmesini sağlamak için 30° fleksiyondaki dizde 4 ayrı pozisyonda elde edildi (2).

- a. Ön arka grafide: Fossa interkondillarisin medial ve lateral sınırı (Şekil 2),
- b. Yan grafide fossanın ön sınırı (Şekil 3),
- c. Tibia 15° iç rotasyona getirilerek çekilen radyografide anteromedial sınır,
- d. Tibia 15° dış rotasyona getirilerek çekilen radyografide antrolateral sınır izlenildi.

Magnifikasyon etkisinin saptanabilmesi amacıyla 1 cm.lik çelik tel ile tüm kasetler işaretlendi.

**Resim 2:** Fossa interkondillarisin medial ve lateral sınırının görünümü.

### **Bulgular**

Çalışmamızda kullandığımız 6 kadavra dizinin her iki transplant yerleşim konumu sonrasında ön arka, yan, 15° iç ve 15° dış rotasyonda çekilen grafilerde; transplanta interkondiller fossanın ön girişi ve yan duvarları tarafından uygulanan bası iohexol profilindeki defekt göz önüne alınarak mikrometre (Codman) ile ölçüldü. Elde edilen değerler Tablo-1 ve 2'de sunulmuştur. Bu değerlerin istatistiksel ifadeleri olan ortalama ve standart sapmalar Tablo-3 de verilmiştir.

**Resim 3:** Yan grafide fossanın ön sınırının görünümü.

**Resim 4:** Tibia iç rotasyonda iken transplanta fossanın anterior girişinin yaptığı bası.

276 M. S. Binnet ve ark.

**Tablo 1:** 4 ayrı pozisyonda bulunan değerler.

**Tablo 2:** 4 ayrı pozisyonda bulunan değerler.

Anterior 150° dış rotasyon lateral 15° iç rotasyon

1 4.217 + 0.601 (\*) 2.850+0.579 0.717+0.264 2.167+0.489(\*\*)

2 3.383+0.5 2.33+0.585 0.45+0.152 3.383+0.422(\*\*)

1: Birinci yerleşim konumu

2: İkinci yerleşim konumu

(\*) (  $p > 0.05$ ).

(\*\*) (  $p > 0.001$ ).

**Tablo 3:** her iki yöntemde 4 pozisyonda elde ettiğimiz değerlerin ortalama ve standart sapması (sadece anlamlı p değerleri belirtilmiştir).

Tibia 15° dis rotasyonda ve ön arka pozisyonda çekilen grafllerinden elde edilen değerler arasında her iki konumda anlamlı bir fark saptanmamıştır. Tibia 15° iç rotasyonda iken çekilen grafllerde 1. yerleşim konumunda elde edilen değerlerle 2. yerleşim arasında belirgin farklılık saptanmış ve istatistiksel olarak bu fark kanıtlanmıştır ( $p > 0.001$ ).

Interkondiller fossanın ön çıkışının iohexol görüntüsüne olan bası değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmektedir ( $p > 0.05$ ). Bu fark 1. transplant yerleşim konumunda 2.yerleşim konumuna göre daha fazladır. Tibianın iç rotasyonunda transplanta fossanın anterior girişi ve özellikle lateral duvarının yaptığı bası (Şekil-4 iki X büyütme) sayısal ortalama olarak fazladır.

## Tartışma

Intraartiküler veya ekstraartiküler olarak yapılan ön çapraz bağ tamir yöntemlerinde transplant olarak her türlü kollagen doku kullanılmıştır. Yöntemin başarısı tamirden sonrada transplant gücünün devami ve nörovasküler yapısına bağlıdır (16, 22). Yeterli cerrahi teknik ve rehabilitasyon programı, ancak kullanılan transplantın biomekanik ve vasküler yapısını yitirmedigi sürece etkili olabilmektedir. Günümüzde ön çapraz bağın ön tamir yöntemleri ile anatomik kopyasının gerçekleştirilmesi mümkün değildir (7).

### Ön çapraz bağ tamiri 277

Bu nedenle uygulanacak transplantın çevre anatomik yapılarla uyumluluğunun yani sıra yapıların transplant üzerine olan olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması gereklidir. Interkondiller fossa ile transplant ilişkilerindeki bozukluk öncelikle diz hareketlerinde kısıtlılığa yol açacağı gibi temelde tibiofemoral kinematığı olumsuz yönde etkiler(15). Fullerton ve Andrews intraartiküler ön çapraz bağ tamiri ni takiben ekstansiyon kısıtlılığı nedeni ile yaptıkları ikinci grupta interkondiller fossanın transplant üzerine olumsuz etkisini azaltmak için sekonder notchplastisi yaptıklarını bildirmişlerdir (5). Marshall kronik ön çapraz bağ yetmezliğinde interkondiller fossanın posterior çıkışında osteofitlerin transplant üzerine etkilerine özellikle dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (13). Odensten ve Gillquist ön çapraz bağ yetmezliğinde fossanın normal genişliği olan 21mm. ye kadar genişletilmesini önermektedirler (18). Noyes kronik ön çapraz bağ yetmezliğini 5-7 yıl veya daha uzun süre ön çapraz bağdan yoksun diz olarak tanımlamaktadır (17). Bu süre içinde değişen eklem kinematığı ve instabilite sonrasında yüklem merkezindeki değişiklik erken dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır (5, 13, 15, 20). Bu değişiklikler periartiküler osteofit oluşmasına eminentianın sivrilemesine ve son olarak interkondiller fossada daralmaya yol açmaktadır (4). Bu tip dizlerde yapılan ön çapraz bağ tamirleri fossa ile transplant ilişkisinin en olumsuz olduğu dizler olacaktır. Kullandığımız kadavra dizlerinde belirgin osteoartrit olmamasına karşın elde ettiğimiz bası değerleri göz önüne alındığında, osteoartrit değişikliklerinin olduğu dizlerde bu değerlerin daha yüksek değerlere ulaşması kaçınılmazdır. Üstelik bizim kullandığımız transplantın kalınlığı, günümüzde transplantın gücünün devamlılığını sağlamak amacıyla kullanılan

transplantlara göre daha incedir ve kalınlık arttıkça baskı miktarı daha artacaktır. Çalışmamızda "over the top" femoral-anterior tibial pozisyonunda yerleştirilen transplantın interkondiler fossanın, semi fleksiyondaki iç rotasyonda baskı yaptığı saptanmıştır. Bu yöntemi uygulayarak tedavi ettiğimiz olguların geç dönemdeki takiplerinde instabilitenin tekrar ortaya çıkması fossa ile transplantın ilişkilerini bu çalışmamızda ele alarak nedenlerimizin başında gelmektedir. Diz eklemi gınglimus tipi bir eklem olmasının yanı sıra 20°-30° fleksiyondan sonra rotasyonlarda olanak vermektedir (15). Eklem gerek günlük yaşam gerek sportif aktiviteler içerisindeki yüklenmeleri genelde semi fleksiyondaki diz üzerinde kabul etmektedir. Uyguladığımız baskı değerleri büyük boyutlarda olmasada, sürekli diz hareketlerinin transplant üzerinde tekrarlayıcı travmalar oluşturabileceğini işaret etmektedir. Bu yüzden Noyes ve Hooperin bildirdiği gibi iliotal bandın zaman içerisinde kompleks diz hareketlerine ayak uyduramıyarak zayıflamasının nedenlerinden biri de bantın yapısal özelliklerinin yanı sıra interkondiller fossanın transplant üzerine olumsuz etkisi olabilir (6,16).

Interkondiller fossaya yapılacak girişimlerde fossanın ne kadar genişletileceği ve hangi yönde yapılması gerektiği konusunda fikir birliği yoktur

(1,9,10,11,12,13,18,21). Keiffer, Lambert, ve Mott fossayı lateral ve anterior yönde genişletmektedirler (9,10,12). Magill konuya daha radikal bir yaklaşım getirebilmek açısından, anterolateral femur kondilinin %30'unu çıkarmaktadır (11). Riter ve arkadaşları ise lateral kondildeki noçplastinin 3-4 mm. ile sınırlı tutulabileceğini bildirmektedirler (21). Bizim bulgularımızda Riterin görüşlerini doğrular nitelikte olup ancak uygun olgularda bu işleme gereksinim duyulabilir. Çalışmamızda transplantın ikinci yerleştiriliş formu olarak ele alınan ve ligamentum patellanın 1/3 orta bölümünün intraartiküler izometrik yerleştiriliş formu, günümüzde yaygın uygulanan tamir yöntemidir. Bu yöntemde tibiofemoral kinemanın devamlılığı izometrik yerleşimle sağlanmaktadır (8, 15). Bu nedenle izometri, anatomometri, normometri kavramları birlikte ele alındığında fossa interkondillaris ile transplant ilişkilerindeki düzenin devami sorunsuz olarak sağlanmaktadır(15). Deneysel olarak bu yerleşim biçimindeki sonuçlarımız bizi bir sonuçla götürmemiştir. Ancak çalışmalarını yaptığımız dizlerden hiç birinde kronik ön çapraz bağ yetmezliğine ait bulgular saptanmamıştır. Noyes'in tarif ettiği kronik ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerde transplant izometrik bile yerleştirilse rotasyonel hareketlerle sıkışma "impingement" beklenmesi olagandır.

Bu tür olgularda yapılacak cerrahi girişimlerde interkondiller fossanın yapısal değişikliğinin cerrahi olarak giderilmesi gereklidir. Transplant ile fossanın dinamik ilişkisi cerrahi girişim sırasında yaptırılan hareketlerle gözlemlenebilir. Gerektiğinde bu bulguların ışığında, fossanın genişletilmesi için noçplastiden kaçınılmamalıdır. Bilindiği gibi ülkemizde olgular ancak semptomlar günlük yaşamda olumsuz yönde engellemeye başladığı dönemde hastaneye başvurmaktadır. Bu olgularda primer tabloya eşlik eden dejeneratif değişikliklerde sonuçlarımızı literatüre göre farklı kılmaktadır. Sonuç olarak ön çapraz bağ tamiri yapılan olgularda interkondiller fossadaki yapısal ve sonradan olan değişiklikler transplantın bütünlüğünü olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle kronikleşmiş olgularda fossa interkondillarisdeki değişikliklerin tedavi edilmesi gereken patolojilerden biri olarak ele alınması gerektiğine inanıyoruz.

## Kaynaklar

1. Anderson A.F., Libscomb A.B., Luidahl K.J., et al: Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. Am J. Sports med 15: 547-552, 1987
2. Ballinger P.W. : Merrill's atlas of radiographic positions and radiographic procedures. Fifth edition, pp 73-75 st. Louis, CV. Mosby Company, 1982

3. **Binnet M. S.**, Mergen E., Ates Y., Önem Y.: Ön çapraz bag tamirinde kemik bloklü iliotibial-bant intra artiküler transferi. 5 yıllık takip ve bulgularımızın analizi. Acta. Ort. et Travma. Tur cica 23: 181-186, 1989

4. Feagin J.A, Cabaud H.E, Curl W.: The anterior cruciate ligament: Radiographic analysis of successful and unsuccessful repairs. Clin. Orthop. 164: 54-58, 1982

5. Fullerton L.R, Andrews J.R. Mechanical block to extension following augmentation of the anterior cruciate ligament: A case report. Am J Sports med 12: 166-168, 1984

278 M. S. Binnet ve ark.

6. Hooper G.J., Walton D.L: Reconstruction of the anterior cruciate ligament using the bone-block iliotibial tract transfer J. Bone and Joint Surg. 69A: 1150-1154, 1987

7. Insall J, Joseph D.M, AgVetti P, Campbell R.D. : Bone-block iliotibial-band transfer for anterior cruciate insufficiency. J. Bone Joint Surg 63-A: 560-569, 1981

8. Kentsch A., **Binnet M. S.**, Lauber P., Müller W. : Die Technik des vorderen Kreuzbandersatzes mit freiem Vgamentum patellae transplantat. Praktische Sport-Traumatologie und Sportmedizin 3: 32-35, 1987

9. Kieffer D.A. Cumow R.J. SouthweV R.B, et al: A Sports Med 12: 301-312, 1984

10. Lambert K. L: Vascularized patellar tendon graft with rigid internal fixation for anterior cruciate ligament insufficiency. Clin orthop.172: 85-89, 1983

11. MagiV C.D: Arthroplastic reconstruction of anterior cruciate ligament. Preliminary report of follow-up in 23 cases. Orthop. Rev. 11(4): 59-64, 1982

12. Mott H.W: Semitendinosus anatomic reconstruction for cruciate ligament

insufficiency. Clin Orthop. 172: 90-92, 1983 13. Marshall J.L, Warren R.W,

Wickiewicz T.L, et al: The anterior

cruciate ligament: A technique of repair and reconstruction. Clin. Orthop. 143: 97-106, 1979

14. Mergen E, Binnet MS, Dinçer D.: Ön çapraz bag yetersizliğinin tedavisinde kemik bloklü iliotibial bant transferi. Acta Ort. et Travm. Turcica XIX: 4; 360-370, 1985

15. Müller W: The Knee. Form, Function, and ligament reconstruction. pp: 7-161,

New York, Springer Verlag, 1983

16. Noyes R.F, Butler D.L, Grood E.S, Zernicke R.F, Hefry M.G: Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. J. Bone and Joint Surg. 66-A: 344-352, 1984

17. Noyes F. R, McGinnis G.H, Grood E.S: The variable functional disability of anterior cruciate deficient knee. Orthop. Clin. North America, 16: 47-67, 1984

18. Odensten M., Gillquist J. : Functional anatomy of anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *J. Bone Joint Surg.* 67-A: 257-262, 1985

19. Odgen JA: Growth and development of the musculoskeletal system, in Albright JA, Brand RA(Eds): *The scientific basis of orthopaedics*. PP 41-103: New York, Appleton Century Crofts. 1979

20. Palmer L: On the injuries to the ligaments of the knee joints. A clinical study. *Acta chir. Scand.* 81 (supp. 53), 1938

21. Ritter M.A, Leaming E.S, McCarroll J.R: Preliminary reports

on the Jones, EVison, Slocum (Jes) repair for symptomatic anterior cruciate deficient knees. *Am J Sports Med.* 11: 8994, 1983

22. Scott W.N, Ferriter P, Marino M: Intra-articular transfer of the iliotibial tract. Two to seven year. Follow-up Results. *J. Bone and Joint Surg.* 67-A: 532-538, 1985