

T1320

I.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI  
Prof. Dr. ERDOĞAN ALTINEL

**FEMORAL INTERCONDYLAR NOTCH ANATOMİSİNİN  
ÖN ÇAPRAZ BAĞ YIRTIĞI İLE İLİŞKİSİ VE YIRTIĞA  
KONJENİTAL YATKINLIĞIN ARAŞTIRILMASI**

(UZMANLIK TEZİ)

T1320 /1-1

**Dr. A. Merter Özenci**

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
Merkez Kütüphane

Tez Danışmanı: Prof. Dr. A. Turan Aydın

(Tezimden Kaynak Gösterilerek Yararlanılabilir)

ANTALYA, 1996

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince, yardım ve desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen, severek başladığım ortopedi ve travmatoloji eğitimi sonunda mesleğimi giderek daha çok sevmemi sağlayan, yetişmemde büyük emekleri olan değerli hocalarım; Prof. Dr. Erdoğan Altınel, Doç. Dr. Ahmet Nedim Yanat, Yard. Doç. Dr. Semih Gür, Yard. Doç. Dr. Feyyaz Akyıldız, Yard. Doç. Dr. Serdar Tüzüner'e ve tezimin başından sonuna her aşamasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Ahmet Turan Aydın'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca klinik içi ve dışı hayatta benden desteklerini esirgemeyen, Op. Dr. Hakan Özdemir, Op. Dr. Mustafa Ürgüden ve tüm asistan arkadaşlarıma minnetim sonsuzdur.

Her zaman yanımda olduklarını bildiğim ailem ve arkadaşlarım zorlukları aşmamda en büyük desteği verdiler, sonsuz teşekkürler.

Dr. A. Merter Özenci  
Eylül, 1996, Antalya

## ÖNSÖZ

Sporun insan yaşamındaki gerekliliğinin giderek daha iyi kavrandığı şu son yirmi yıllık dönemde profesyonel olarak spor yapanların yanısıra sağlıklı bir yaşam sürmek için zamanını spora ayıran insanların sayısı da giderek artmıştır. Özellikle uluslararası platformlarda kazanılan başarılar, insanların spor sahalarına ve salonlara yönelmesinde ateşleyici etkiye sahip olmuştur.

Özellikle düzeyli bir eğitim alarak yetişen sporcular ve antrenörler çevrelerinde bilinçli bir sporcu kitlesinin oluşmasını sağlamaktadırlar, fakat gerek sporcu sayısındaki artış, gerekse sağlıklı yaşam için spor yapanların her geçen gün artması spor sakatlıklarının da gün geçtikçe artmasına neden olmaktadır. Spor yaralanmaları içinde de diz yaralanmaları ilk sırada yer almaktadır. Çeşitli kaynaklarda sportif aktiviteler sırasında yıllık diz yaralanma sıklığı yaklaşık 1000 de 2 olarak bildirilmektedir, bu da bize diz yaralanmaları üzerinde neden bu kadar çok durulduğunu daha iyi açıklamaktadır.

Günlük aktiviteler sırasında veya sportif karşılaşmalarda ortaya çıkan diz yaralanmalarının büyük çoğunluğu bağ yaralanmalarıdır. Özellikle ön çapraz bağ (Ö.Ç.B.), diz kinematiğinde önemli işlevi olan ve yaralanması ileride ciddi fonksiyon bozukluklarına yol açabilen bir yapıdır; hatta kişinin yaşam tarzını değiştirmesi bile gerekebilir. Ö.Ç.B. yaralanmaları ve tedavisi ile ilgili araştırmalar oldukça uzun bir süredir devam etmesine karşın, kopmaya neden olan intrinsek faktörlerin var olabileceğinin farkedilmesi daha yenidir. Bu yeni görüş üzerine Ö.Ç.B. nin, femoral intercondylar notch konfigürasyonundan kaynaklanan bazı nedenlerle kopabileceği üzerinde durulmaya başlandı. Benim de bu çalışmayı seçmemdeki amaç, intercondylar notch konfigürasyonunun konjenital olarak Ö.Ç.B. yırtığına zemin hazırlayıp hazırlamadığını araştırmak ve ileride Ö.Ç.B. yırtığı gelişme riski olan kişilerin önceden belirlenip belirlenemeyeceğini göstermektir.

Tezimin yazımında, günümüzde kullanılan Türkçe'ye sadık kalınmaya çalışılmış, anatomik terimler asıllarına uygun olarak yazılmış, yabancı kökenli sözcükler okunuşları ile alınmışlardır. Türkçe karşılığı kesin olmayan yabancı sözcükler ise olduğu gibi kullanılmışlardır. Kısaltmalar, tez içinde ilk yazıldıkları yerde sözcüğün yanında parantez içinde belirtilmiştir. Intercondylar notch sözcüğü ile aynı anlamdaki intercondylar çentik, cümlelerin gidişine göre zaman zaman birbirlerinin yerine kullanılmışlardır.

## İÇİNDEKİLER

<b>1.GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2.AMAÇ</b>	<b>3</b>
<b>3.GENEL BİLGİLER</b>	<b>4</b>
3.1 Embriyoloji	4
3.2 Makroskopik Anatomi	4
3.3 Üç Boyutlu Anatomi	7
3.4 Vasküler Anatomi	10
3.5 Çapraz Bağların Sinir Uyarımı ve Reseptörleri	10
3.6 Intercondylar Notch Anatomisi ve Görüntülenmesi	10
<b>4.GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>16</b>
<b>5.BULGULAR</b>	<b>21</b>
<b>6.TARTIŞMA</b>	<b>30</b>
<b>7.SONUÇ</b>	<b>36</b>
<b>8.ÖZET</b>	<b>37</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>39</b>

## 1.GİRİŞ

Diz eklemi, içerdiği yapılarla dizin üç boyutlu hareketini ve yük transferini sağlayan, insanın hareketli bir varlık olmasına önemli katkısı olan, vücudun en fonksiyonel bölümlerinden biridir.

Diz yaralanmaları oldukça sıktır, özellikle sportif aktiviteler sırasında ortaya çıkması genç yaş gurubunda daha sık görülmesinin başlıca nedenidir(22,49).

Günümüzde her geçen gün insanlar daha sağlıklı bir yaşam sürebilmek için spora daha fazla zaman ayırmakta ve sporla amatör veya profesyonelce uğraşan kişi sayısı da giderek artmaktadır.

Batı toplumlarında yıllık diz yaralanma sıklığı Hirshman ve arkadaşları(22) tarafından 1990 yılında 1000 kişide 2 olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada yaralanmaların %60'ı sportif aktiviteler sırasında ortaya çıkmış ve %44'ü de ligament yaralanmaları olarak görülmüştür. Başka bir çalışmada ön çapraz bağ (Ö.Ç.B.) yırtılma sıklığı 1000 kişide 0.3 olarak bulunmuştur(6). Souryal ve Freeman'm 1993 yılında yayınlanan çalışmasında(49) sporcularda yıllık Ö.Ç.B. yırtılma sıklığı %1.6 olarak bulunmuştur, bu da spor dışı aktiviteler sırasında ortaya çıkan genel popülasyondaki Ö.Ç.B. yırtılma sıklığının 1000 katı kadardır. Bunu destekleyen diğer çalışmalarla birlikte Ö.Ç.B. yaralanmasının bir sporcu hastalığı olduğu söylenebilir.

Klinik gözlemlerimize dayanarak , toplumumuzda da sporun giderek daha geniş kitleler tarafından yapılmasına paralel olarak diz ve özellikle Ö.Ç.B. yaralanma sıklığının giderek arttığı söylenebilir. Bu konuda yapılmış istatistiksel çalışmaların olmaması, ayrıca diz yaralanmasına uğrayan herkesin tıbbi değerlendirmeden geçmemesi , değerlendirilen vakaların bir kısmında da yaralanmanın gözden kaçması belirli bir oranın verilememesinin nedenidir.

Ö.Ç.B. lezyonu , beraberinde diz boşalması gibi ciddi sorunları da getirdiğinden yaşam tarzının değiştirilmesi gerekebilir, bu da genç ve aktif bir kişi için ciddi bir problem yaratır. Zamanla , Ö.Ç.B. eksikliğine sekonder menisküs ve kıkırdak lezyonlarının eklenmesiyle problem daha da büyür(2,25,47).

Günümüzde Ö.Ç.B. , dizin normal kinematığının devamında primer role sahip bir yapı olarak birçok araştırmacı tarafından kabul edilir(18,40). Femur üzerinde tibianın aşırı anterior translasyonunun önleyicisidir. Ayrıca, dizin hiperekstansiyonunu ve femur üzerinde tibianın aşırı internal rotasyonunu önler(18,29).

Ö.Ç.B. , normal diz kinematığının sağlanmasında, A.Ç.B. (arka çapraz bağ) ile birlikte en önemli fonksiyona sahip yapıdır. Ön veya arka çapraz bağın kopması, diz fleksiyon ve ekstansiyonunda olması gereken kayma-yuvarlanma mekanizmasının bozulmasına yol açar(18,40).

Yıllardan beri Ö.Ç.B. yırtıklarında tedavi şekli konusunda tartışmalar sürüp gitmektedir. Biyomekanik ve ameliyat şekilleri ile ilgili birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen Ö.Ç.B. yırtıklarında femoral intercondylar notch anatomisinin rolü ile ilgili çalışmaların başlangıcı yenidir ve çalışmalar sürmektedir, günümüzde de bu konu bir çok araştıracının ilgi odağı durumundadır.

Intercondylar çentigin Ö.Ç.B. yırtığına, belirli bazı mekanizmalarla yol açabileceği ilk defa 1938 yılında Palmer tarafından(43) ortaya konmuş ve yıllardan beri de bu mekanizmalar birçok araştıracı tarafından yayınlanmıştır(29,37). Ö.Ç.B. yırtığına intercondylar çentik darlığının neden olabileceğini bildiren çalışmalar ise daha yakın tarihlidir(35,50,51). Bu konunun gündeme gelmesi ile araştıracılar intercondylar çentigin direkt radyolojik ve bilgisayarlı tomografik ölçümlerine dayalı araştırmalara yönelmişler ve intercondylar çentik darlığı ile Ö.Ç.B. yaralanmaları arasındaki ilişkinin varlığına dikkati çekmişlerdir(1,17,19,23,34,44,48,49). Bu konudaki araştırmalara, teknolojik gelişmeye paralel olarak MRI görüntüleme yöntemlerini kullanan araştıracılar da katılmıştır(21). Sonuçlar göz önüne alınarak Ö.Ç.B. rekonstrüksiyonu sırasında, greftin intercondylar çentiğe sürtünmesini ve ilerideki başarısızlığı engellemek amacıyla notchplasty yapılması gerektiği de bir grup araştıracı tarafından tavsiye edilmiştir ve geniş oranda kabul görmüştür. Bu yöntem günümüzde Ö.Ç.B. onarımlarında sıklıkla uygulanmaktadır. (9,13,17,24,32,35,42,50).

## 2.AMAÇ

Bu çalışmanın amaçları şöyle özetlenebilir:

- 1-Bilgisayarlı tomografi kullanılarak femur intercondylar notch anatomisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ile sağlıklı bireylerin dizlerinin bu değişkenler üzerinden karşılaştırılması ve Türk toplumu için normal standart değerlerin bulunması; bazı kişilerin anatomik özelliklerinden dolayı konjenital olarak Ö.Ç.B. yırtığa yatkın olup olmadıklarının saptanması.
- 2-Standart değerlerden sapma gösteren dizlere sahip sporculara ileriye dönük olarak Ö.Ç.B. yırtığı riskinin olduğunun bildirilmesi ve riskli spor dallarında faaliyet gösteren sporcularda yarışma veya maç sırasında koruyucu bracerler kullanılması gerekliliğinin tartışılması.
- 3-Non-kontak Ö.Ç.B. yaralanması geçiren kişilerde yaralanma mekanizmalarının ortaya konması ve yaralanmaların en sık ortaya çıktığı spor dallarını saptayarak yakın çevremizde bunları yapan sporcuların bu konuda bilinçlendirilmesi.

## GENEL BİLGİLER

Ön çapraz bağın diz için ne denli önemli bir yapı olduğunu ve fonksiyonlarını anlamak için diz içindeki yerleşimini ve diğer yapılarla ilişkilerini incelemek yeterlidir. Bu anatomik bilgi, ön çapraz bağ fonksiyonu, yaralanması veya onarımı ile ilgili yapılacak her tartışma için mutlaka gereklidir.

### 3.1 Embriyoloji

Frenatal dönem, embriyolojik ve fetal dönemler olmak üzere iki periyoda incelenir. Embriyolojik dönem ilk 8 haftayı kapsarken, fetal dönem 8. haftadan doğuma kadar olan süreci içerir. Farklılaşmanın gerçekleştiği embriyolojik dönemde bütün kemik ve eklemler erişkin formlarını kazanırlar. Mezodermden, kıkırdak, kemik, bağ dokusu, kaslar ve seröz membranlar gelişir.

Diz eklemi gelişimi 4. gestasyon haftasında 5mm lik bir insan embriyosunda "prekartilaj durum" diye adlandırılan mezenkim yoğunlaşması şeklinde başlar. Tibia ve femur prekartilajları arasındaki mezenkimin erimesi ile 6. haftada tam bir diz eklemi ayırtedilebilir(12). Diz eklemine oluşacağı bölgedeki mezenkim, yoğunlaşarak prekartilaj ve eklem kapsülünü oluştururken bir kısım vasküler mezenkim dokusu eklem içinde izole kalır, işte bu doku, dizin intraartiküler oluşumlarının (çapraz bağlar ve menisküsler) öncüsüdür. Çapraz bağlar, embriyoner hayatın 7.- 8. haftalarında, ilk kez vasküler sinovyal mezenkimin yoğunlaşması şeklinde ortaya çıkarlar(14). Ö.Ç.B. 6,5. gestasyon haftasında blastomda bir yoğunlaşma şeklinde belirir ve önceleri anteriorda yerleşim gösterirken, femoral kondillerin farklılaşması ve interkondiler alanın gelişmeye başlaması ile posteriora doğru migrasyon gösterir(12). 10. haftaya gelindiğinde, Ö.Ç.B. ve A.Ç.B. birbirlerinden ayrılmışlardır ve paralel fibrillerin yönüne bakılarak kolayca birbirlerinden ayırdedilebilirler(14). Ayrıca, 10 haftalık embriyoda 40° lik interkondiler çatı açısı saptanabilmektedir(12).

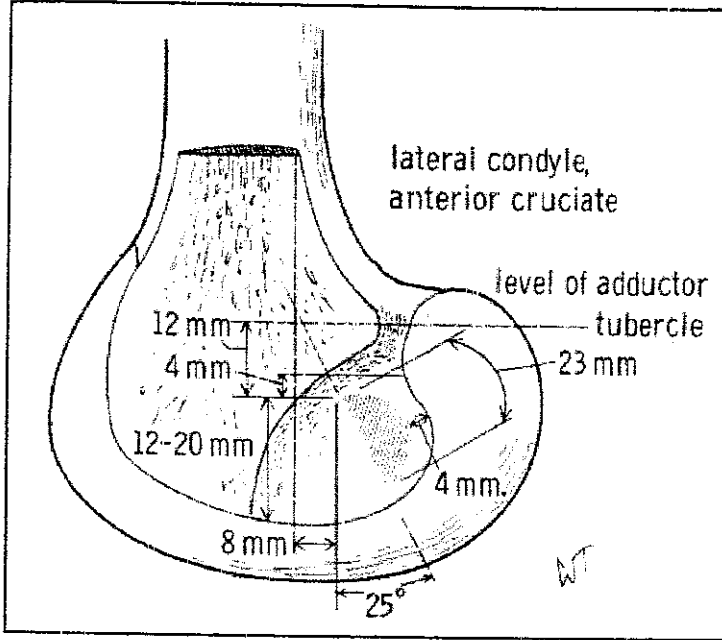
Embriyoner hayatın 18. haftasına gelindiğinde, artık çapraz bağlar çevreden tamamen ayrı yapılar olarak ortaya çıkarlar ve içlerinde az olarak vasküler elemanlara rastlanır. İlerki haftalarda, büyümelerinin dışında ortaya çıkan başlıca değişiklikler; damarlanmadaki artış ve çapraz bağların anteriorunda ve patella altında ortaya çıkan yağ hücreleridir; böylece, infrapatellar yağ yastığı bu zamanda ortaya çıkmış olur(14). 20. haftada, çapraz bağlar erişkindekine benzer hale gelirler ve büyümeleri dışında biçimsel olarak çok az değişikliğe uğrarlar(14).

### 3.2 Makroskopik Anatomi

Çapraz bağlar, tibia ile femur arasında uzanan intraartiküler kollajen bağ dokusu yapısında oluşumlardır. Posterior intercondylar bölgeden köken alan sinovyal katlantı ile tamamen sarılmışlardır; bu nedenle intraartiküler olmalarına karşın ekstrasinovyaldirler. Kadavra çalışmalarında gösterilmiştir ki, Ö.Ç.B. uzunluğu ortalama 3.5cm (± 1cm) ve orta noktasının kalınlığı da ortalama 1.1cm (± 0.1cm) dir(16). A.Ç.B. daha uzun ve kalındır, aynı zamanda Ö.Ç.B. ile karşılaştırıldığında daha kuvvetli bir yapıdır(30).



Ö.Ç.B. lateral femoral kondil medial yüzünün posteriorundaki bir fossaya yapışır. Femoral bağlantı, bir dairenin segmenti şeklindedir, ön kenar düz iken arka kenar dışbükeydir. Femoral bağlantının uzun eksenini, vertikal planda hafif öne doğru eğiktir, posteriordaki dışbükey kenarı da, lateral femoral kondil posterior eklem yüzüne paraleldir (şekil 1)(3,16).

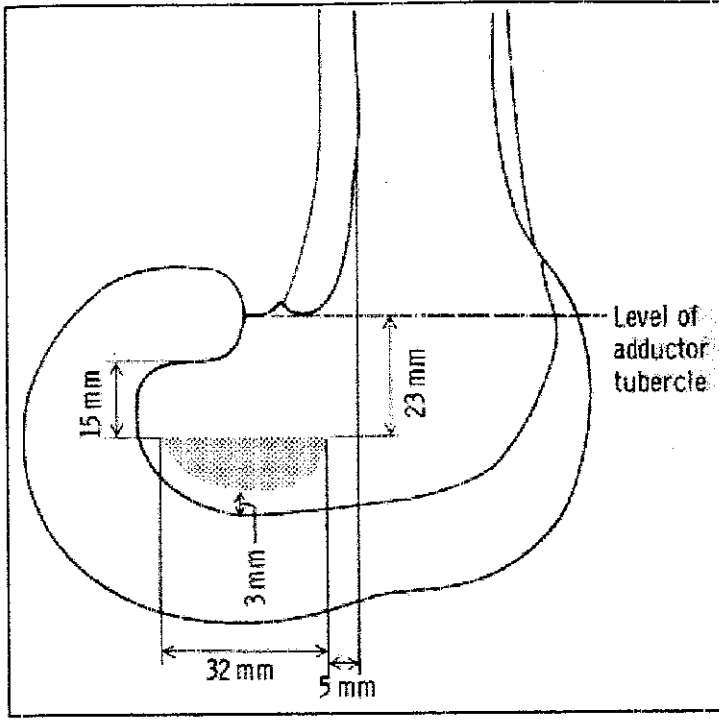


**Şekil 1.** Ö.Ç.B.'nin femoral yapışması ve ortalama ölçümlerini gösteren femoral kondilin medial yüzü. (Arnoczky'den).

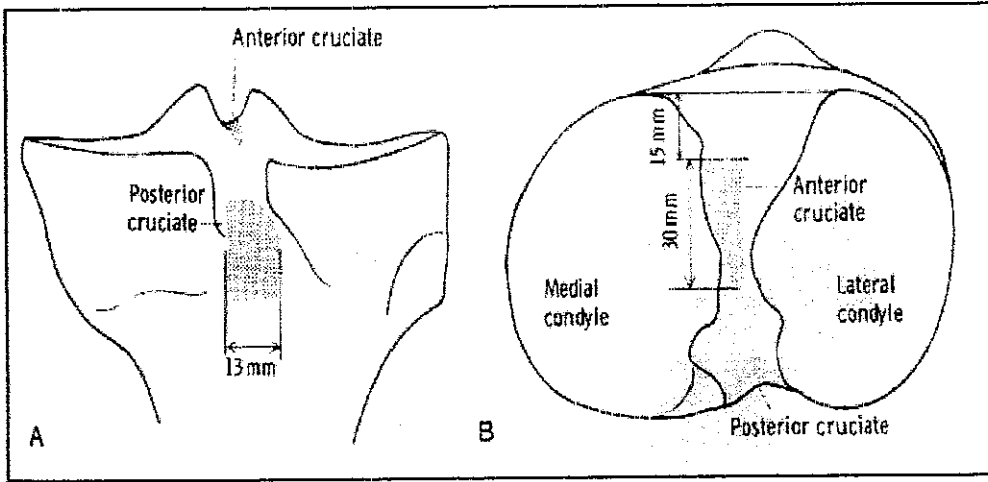
A.Ç.B. medial femoral kondil lateral yüzünün posterioruna yapışır. Ö.Ç.B. da olduğu gibi, yapışma, bir dairenin segmenti şeklindedir; fakat A.Ç.B. da uzun eksen daha horizontaldir. Yapışmanın üst sınırı horizontal, alt sınırı da dışbükey ve femoral kondil alt eklem yüzüne paraleldir (şekil 2)(7,16).

Ö.Ç.B. tibiada, anterior tibial çıkıntının önünde ve lateralindeki bir fossaya yapışır. (şekil 3). Bu yapışma sırasında, Ö.Ç.B., transvers meniskal ligamentin altından geçer ve bir kısım lifleri lateral menisküsün anterior yapışıklığına karışır. Ö.Ç.B. nin tibial yapışıklığı femoral bağlantısından daha güçlüdür. Bu nedenle femoral yapışma yerindeki yırtıklara daha sık rastlanır(3,16).

A.Ç.B., tibia eklem yüzünün hemen posteriorundaki bir yuvaya yapışır(şekil 3). Tibial yapışma yerinin hemen üzerinde, bazı liflerin lateral menisküs arka boynuzuna doğru uzandığı ve arka boynuz bağlantısına karıştığı görülür( 7,16).



**Şekil 2.** A.Ç.B. nin femoral yapışması ve ortalama ölçümleri gösteren medial femoral kondil lateral yüzü. (Girgis ve ark. dan).

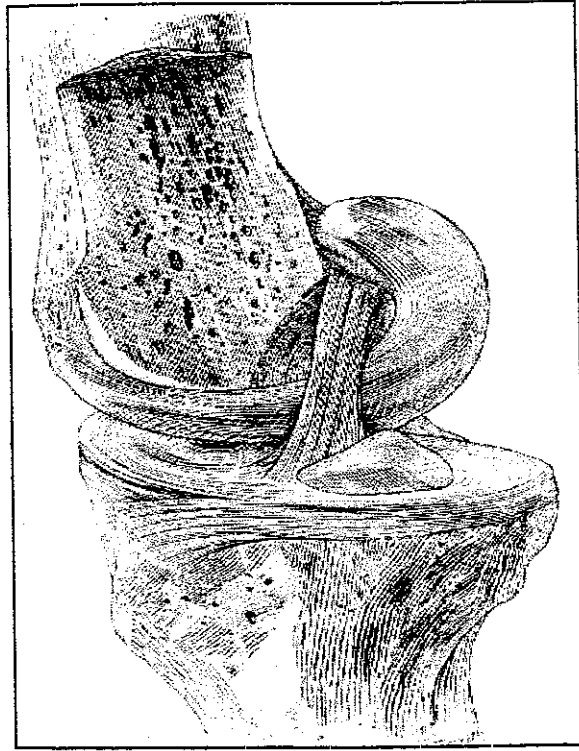


**Şekil 3.** Ö.Ç.B. ve A.Ç.B. nin tibial yapışması ve ölçümleri gösteren tibia posterior yüzü(A) ve tibia platosu üst yüzü(B). (Girgis ve ark. dan).

### 3.3 Üç Boyutlu Anatomi

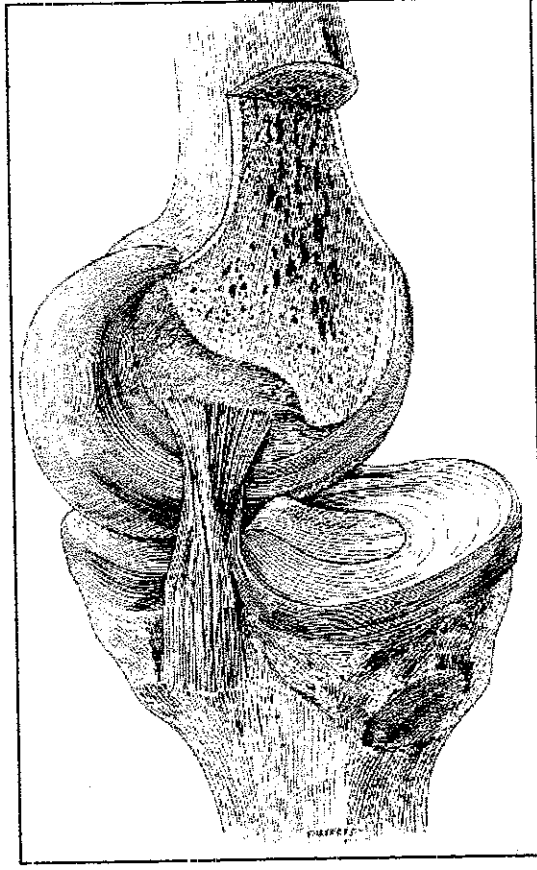
Çapraz bağlar, isimlendirmeden de anlaşıldığı gibi femurdan tibiaya uzanırken birbirlerini çaprazlarlar.

Ö.Ç.B., femurdan tibiaya uzanırken, öne, mediale ve distale doğru seyrederek (şekil 4); aynı zamanda, kendi üzerinde hafif olarak dışa döner. Bu dönüş, kemiksel yapışma yerlerine uyum sağlamak içindir (3,16).



**Şekil 4.** Diz ekstansiyonda iken Ö.Ç.B. nin femurdan tibiaya uzanışını gösteren çizim. (Girgis ve ark. dan).

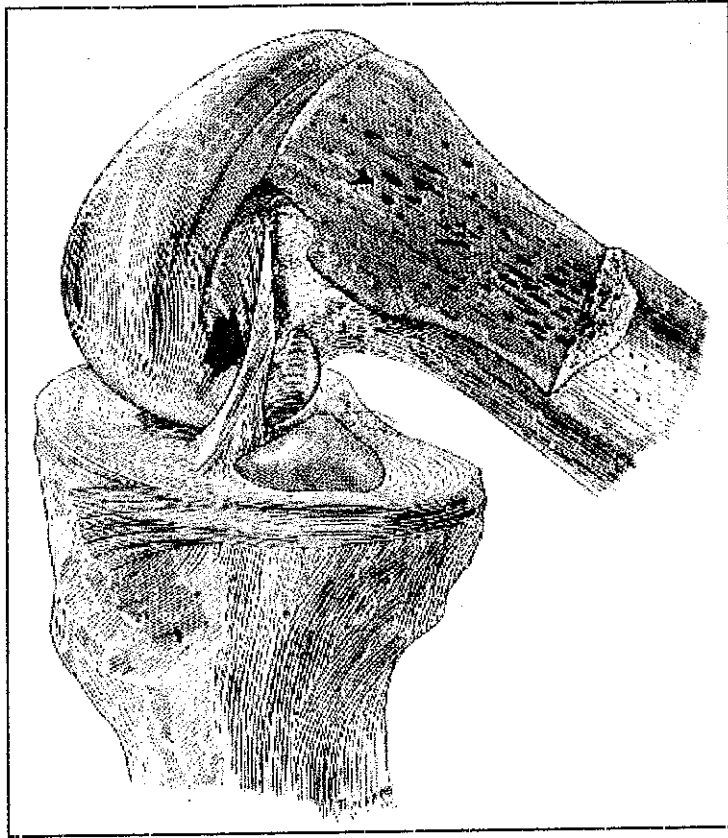
A.Ç.B. ise, femurdan tibiaya uzanırken arkaya, laterale ve distale doğru seyrederek. En dar kısmı ortasıdır, proksimalde femur üzerinde ve distalde de tibia üzerinde yelpaze gibi açılır (şekil 5) (7,16).



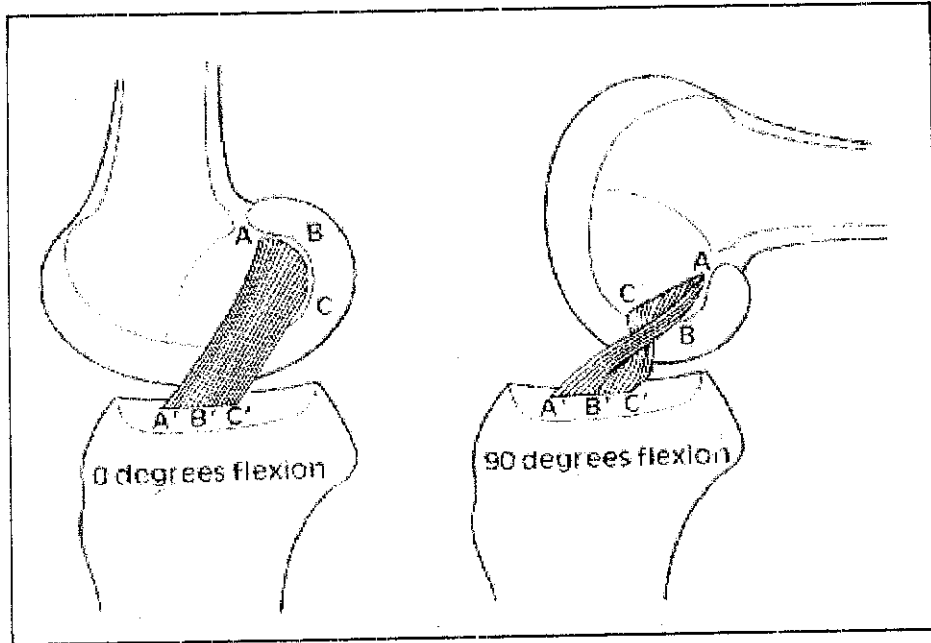
**Şekil 5.** Diz ekstansiyonda iken A.Ç.B. nin femurdan tibiaya uzanışını gösteren çizim. (Girgis ve ark. dan).

Çapraz bağların femurdaki yerleşimleri, fleksiyon-ekstansiyon sırasındaki bağın rölatif gerginliğini sağlayan ana etkidir(16).

Çapraz bağlar femur ve tibiaya tek bir kordon halinde değil, daha çok fasiküllerin bir araya gelmesi ve yelpaze gibi açılması ile geniş ve düz bir alana yayılarak yapışırlar(3). Hem ön hem de arka çapraz bağda, bu fasiküller kabaca iki gruba ayrılırlar(16). Ö.Ç.B. da gruplar: **AMB** (anteromedial band), femoral yapışma yerinin proksimalinden başlayıp tibial yapışma yerinin anteromedialine yapışan fasiküller ve **PLB** (posterolateral bulk), tibial yapışma yerinin posterolateraline yapışan fasiküller şeklindedir(16). Diz ekstansiyona geldiğinde, PLB gergin, AMB gevşek; fleksiyona geldiğinde ise, Ö.Ç.B. nin femoral yapışma yeri daha horizontal konuma ulaştığından, AMB gergin, PLB gevşektir(şekil 6 ve 7)(16).



**Şekil 6.** Diz fleksiyonda iken Ö.Ç.B. nin görünümü Ok anteromedial bandı göstermekte. (Girgis ve ark. dan).



**Şekil 7.** Fleksiyon ve ekstansiyonda Ö.Ç.B. komponentlerindeki şekil ve gerginlik değişikliklerini gösteren şematik çizim. Fleksiyonda, anteromedial bantta uzama (A-A') ve posterolateralde kısalma (C-C') olur. Ana komponent olan B-B' de değişen derecelerde gerginlik olur. (Girgis ve ark. dan).

A.Ç.B. da fasiküller, anterior kısım, ki ligamentin esasını oluşturur, ve posterior bölüm olarak ayrılırlar. Posterior bölüm, çok küçük ve eklemde oblik olarak seyreden fasiküllerden oluşur(şekil 5)(16). Anterior kısım, fleksiyonda gergin hale gelir, daha küçük olan posterior bölüm ise, ekstansiyonda gerilir.

Bu iki kısımlı yapılanma, çapraz bağlara diz hareketleri sırasında dinamik olarak oldukça kolaylık sağlar.

### **3.4 Vasküler Anatomi**

Ön ve arka çapraz bağı besleyen damarlar, başlıca orta genicular arter ve alt genicular arterlerin bazı terminal dalları tarafından sağlanır(3,4). Bu arterler çapraz bağları saran sinovyal membran üzerinde ağ şeklinde dallanarak yayılırlar ve bağın içine transvers olarak uzanan küçük dallar verirler ve bu dallar endoligamentöz damar ağı ile anastomozlaşır(3,4). Bu damarlar, ligamentin içindeki kollajen bantlara paralel olarak longitudinal yerleşmişlerdir(3,4). Çapraz bağların kemiğe yapıştıkları yerlerde önemli damarsal geçişler yoktur(3,4). Ö.Ç.B. ve A.Ç.B. arasında da damarsal beslenme açısından bir fark gösterilmemiştir.

### **3.5 Çapraz Bağların Sinir Uyarımı ve Reseptörleri**

Çapraz bağlar, sinir liflerini tibial sinirin posterior artiküler dalından alırlar(31). Bu lifler eklem kapsülünü posteriordan delerek girerler ve ligamenti saran sinovyal ve periligamentöz damarlarla birlikte seyrederek infrapatellar yağ yastığına kadar uzanırlar (31). Ayrıca, Golgi benzeri tansiyon reseptörleri, ligamentlerin köken aldıkları yerlerde ve sinovyal membran altındaki ligament yüzeyinde saptanmıştır(31). Histolojik incelemede Golgi tendon organı, Ruffini ve Pacinian korpüskülleri ile serbest sinir lifleri saptanmıştır. Pacinian korpüskülleri bağın pozisyon değişikliğine çabuk adapte olurlar fakat Golgi organı ve Ruffini korpüskülleri yavaş adaptasyon gösterirler. Bu üç tip mekanoreseptör sayesinde bağın ve dizin hareket, pozisyon ve hızlanma duyumu sağlanır. Ağrı iletiminde görevli serbest sinir uçlarının çok az miktarda bulunması, Ö.Ç.B. yaralanması sırasında hastaların ağrıdan çok kopma sesi (popping) hissetmesine neden olur. Ağrı, ancak hemartroz geliştikten sonra eklem distansiyonuna bağlı olarak hissedilir(45). Paravasküler yerleşmiş sinir elemanlarının da vazomotor fonksiyonlara sahip oldukları düşünülmektedir(31).

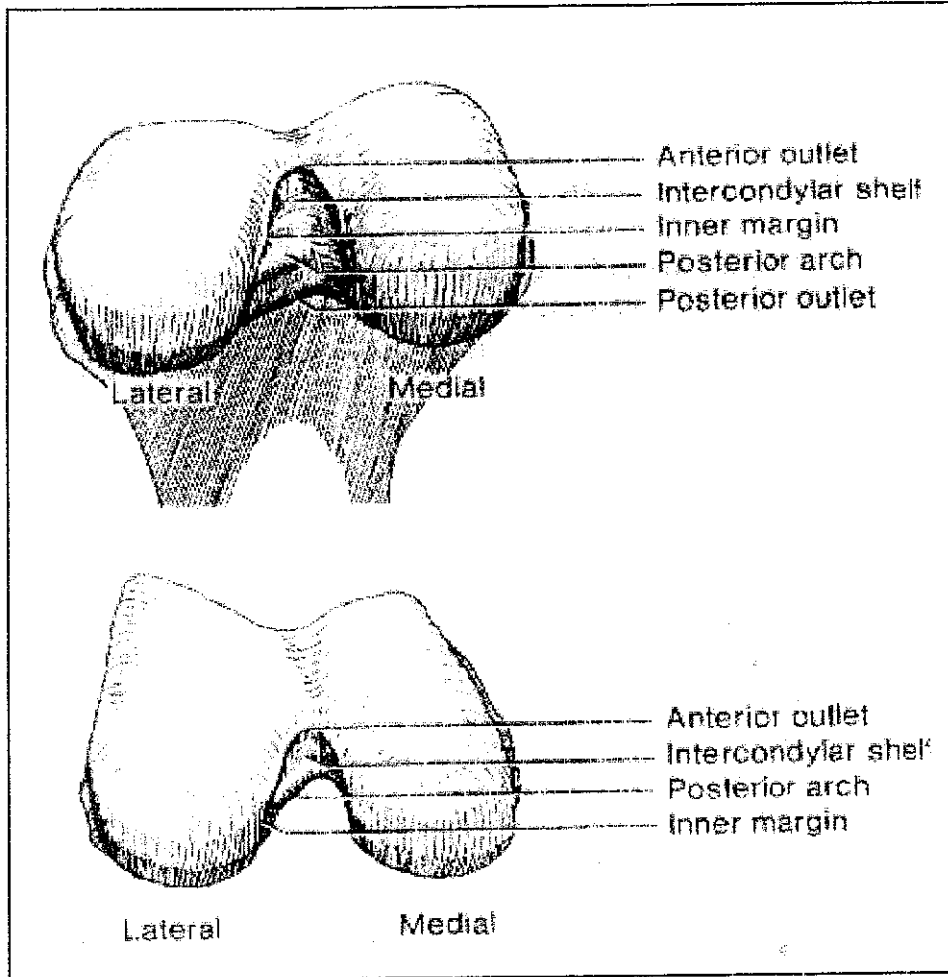
### **3.6 Intercondylar Notch Anatomisi ve Görüntülenmesi**

Femoral intercondylar notch 'un ilk kez detaylı anatomik isimlendirmesi, Kieffer ve arkadaşları tarafından(32) 1984 yılında yayınlanan çalışmada gösterilmiştir (şekil 8). Daha sonraki çalışmalarda referans olarak bu isimlendirme kullanılmıştır.

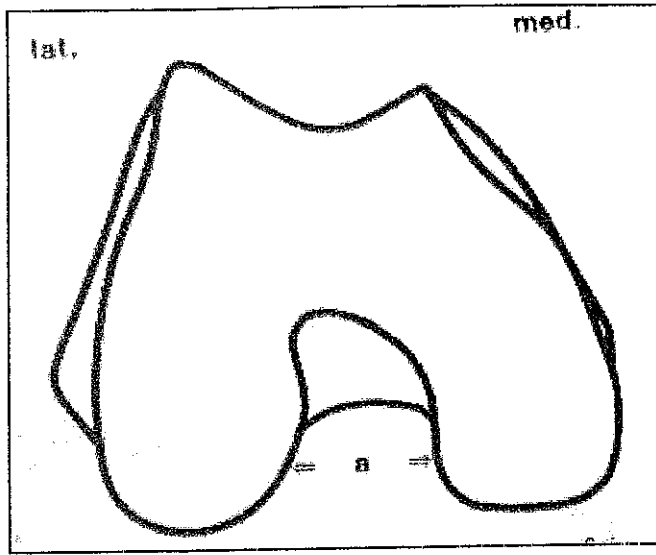
Good ve arkadaşlarının(17) 1989 yılında yayınlanan çalışmasında, kadavralar üzerinde yapılan ölçümlerle femoral kondil ve intercondylar notch'un detaylı kantitatif değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, intercondylar notch aksı boyunca medial kondil uzunluğu  $37.0 \pm 2.5$  mm, lateral kondil uzunluğu da  $36.6 \pm 2.9$  mm ölçülmüştür. Ayrıca medial kondil genişliği  $26.5 \pm 3.0$  mm, lateral kondil

genişliği de  $29.6 \pm 3.7$  dir. Femur cismi ile notch çatısı arasındaki açı da  $34.7 \pm 3.0^0$  olarak llmřtir( Şekil 9).

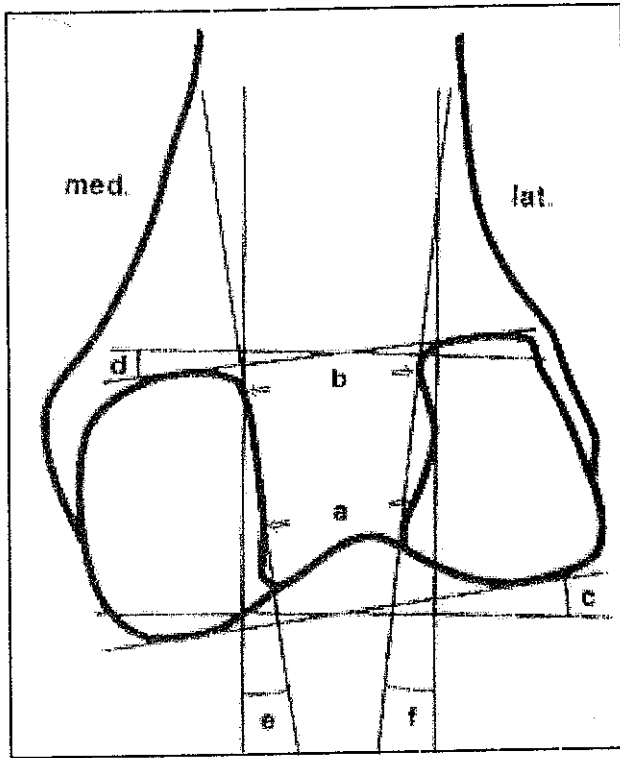
Kadavraların disseksiyonunda, notch duvarlarının genellikle içeri doğru oyuk ve eklem yüzlerinin keskin kenarlı olduğu görüldü. Notch'un yukarıda laterale doğru açıldığı ve 2/3 mesafede daraldığı, ..B.'nin yapışması için fonksiyonel bir shelf oluşturduğu gözlendi. Posterior outlet (ıkış) 'in daha geniş (25.4mm), anterior'un ise daha dar (23.2mm) olduğu, bu nedenle de notch'un posteriora doğru divergent bir Şekil aldığı gözlenir. Intercondylar shelf'in de keskin kenarları olmayan bir çıkıntı olduğu görüldü(Şekil 10)(17).



**Şekil 8.** Femoral intercondylar notch'un anatomik isimlendirilmesini gösteren izim. (Kieffer ve ark. dan).



**Şekil 9.** Kadavra ölçümlerine dayalı çizim. Anterior çıkışın en geniş kısmı (a)  $23.2 \pm 3.0\text{mm}$  dir ve meniskal düzlemin hemen üzerindedir. (Good ve ark. dan).



**Şekil 10.** Notch duvarları posteriora doğru birbirinden uzaklaşır, lateral duvar konkavdır ve Ö.Ç.B. için bir başlangıç yuvası oluşturur. Notch çentisinde (femoral intercondylar shelf) belirgin bir kemik çıkıntısı yoktur. Posterior çıkışta notch genişliği (b)  $25.4 \pm 1.7\text{mm}$ ; eklem çizgisinde distal valgus açısı (c)  $8.50 \pm 1.40$ ; posterior çıkışta distal valgus açısı (d)  $8.30 \pm 1.00$ ; medial duvar açısı (e)  $8.30 \pm 2.80$  ve lateral duvar açısı (f)  $8.60 \pm 2.20$  dir. (Good ve ark. dan).



### 3.6.1 Standart Radyolojik Görüntüleme

Diz yaralanması geçiren kişiye rutin olarak her iki dizin ayakta AP, 30°-45° de lateral, tanjansiyel patella ve tünel direkt grafileri çekilir. Bunlardan tünel grafisi intercondylar notch'un değerlendirilmesinde bize yardımcı olur.

Intercondylar notch'un radyolojik olarak görüntülenmesi için tanımlanan çeşitli yöntemlerden en güvenilir ve en kolay tekrarlanabilir olanı, hasta elleri ve dizleri üzerinde dururken bacağın yerle 70° açıda olduğu pozisyonudur. Bu pozisyonda, röntgen cihazı popliteadan 1.00 m yüksekte ve yere dik durumdadır, diz de nötral rotasyondadır. Yapılan kadavra çalışmalarında, dizdeki herhangi bir abduksiyon veya adduksiyon derecesinde radyolojik olarak intercondylar notch şeklinin değiştiği gösterilmiştir(34).

Kronik Ö.Ç.B. yırtıklı dizlerde intercondylar notchda, medial ve lateral eklem kenarlarında osteofitler görülebilmektedir; ayrıca eminensialarda sivrileşme ve dejeneratif artrit bulgularına da ileri dönemlerde rastlanmaktadır(17).

Son yıllarda tünel radyografleri ile intercondylar notch darlığı araştırılmakta, non-kontakt mekanizmalarla oluşan Ö.Ç.B. yırtıkları ile arasında ilişki kurulmaktadır. Notch genişliğinin distal femur kondil genişliğine oranı olan notch genişlik indeksi hesaplanmakta, bu oran ne kadar küçükse Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığın da o oranda arttığı belirtilmektedir(49).

Ayrıca Ö.Ç.B. yırtığının indirekt bulguları olan lateral kapsüler bulgu (Segond kırığı) ve lateral notch bulgusu da direkt radyograflerle saptanabilmektedir.

**Lateral Kapsüler Bulgu (Segond kırığı):** Lateral kapsüler bağın orta 1/3'ünün lateral tibia platosundan avülse olmasıdır ve genellikle Ö.Ç.B. yırtığı ile birliktedir. Ö.Ç.B. lezyonlarında Segond kırığı görülme sıklığı ise %6 dır(58).

**Lateral Notch Bulgusu:** Lateral femur kondili incisura terminalis bölgesinin hiperekstansiyon travmaları sonucu kondral ve subkondral çökme nedeniyle direkt radyograflerde normalden daha çökük görülmesidir. Kronik A.Ç.B ve Ö.Ç.B. lezyonlarında rastlanır(57).

### 3.6.2 CT İle Notch Analizi

Teknolojik gelişmeye paralel olarak, intercondylar notch'un CT ile görüntülenmesi ve bilgisayar yardımı ile alınan görüntülerin rekonstrükte edilerek ölçümlerin yapılması da günümüzde araştırmacıların kullandığı yöntemler arasına girmiştir. CT kullanılarak yapılan ölçümler, 1987 de Anderson ve arkadaşlarının(1) tanımladığı şekilde oldukça pratiktir ve hata payını en aza indirir. Ayrıca ekstremitenin pozisyonu, görüntüler rekonstrükte edildiği için ölçümleri etkilemez. Bu yöntemde özetle, hasta dizleri ekstansiyonda ve supin pozisyonunda cihaza uzanırken önce bir AP scanogram alınır ve sonra intercondylar notch anterior (distal) çıkışından başlayan, 10mm/rotasyon hızında, 10mm kolimasyonda ve kranial yönde 30mm lik bir helikal volüm alınır, bu volümden 10mm lik üç kesit rekonstrükte edilir, birinci

kesit intercondylar notch'un anterior çıkışını, üçüncü kesit posterior çıkışını ve ikinci kesit de birinci ve ikinci kesitlerin ve aynı zamanda çentiğin ortasını temsil eder. Bilgisayar yardımı ile bu görüntüler üzerinde intercondylar notch konfigürasyonu belirlenir ve kantitatif olarak ölçümler kaydedilir(Resim 3,4,5,6,7)(1).

CT ile notch ölçümleri ve konfigürasyonuna yönelik çalışmalarda, non-kontakt Ö.Ç.B. yaralanması olan kişilerde intercondylar notch normal gruba göre daha dar bulunmuştur. Ayrıca, CT ile alınan görüntülerden elde edilen değişik notch şekilleri de Anderson tarafından(1) sınıflandırılmıştır(Şekil 11).

### **3.6.3 MRI İle Notch Görüntülenmesi**

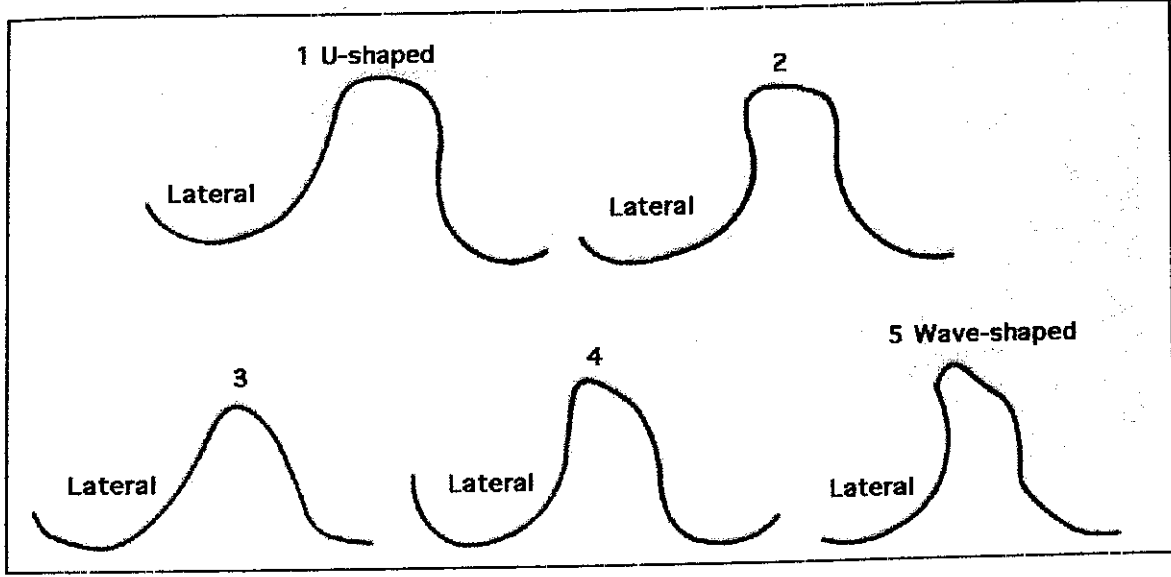
MRI ile görüntüleme tekniği diz patolojilerinin değerlendirilmesinde son yıllarda gittikçe artan sıklıkta kullanılmaktadır. MRI noninvaziv ve tanıdaki doğruluk oranının daha yüksek olması nedeni ile eskiden sık kullanılan artrografi, CT ve artro-CT'ye tercih edilmektedir. Diğer yöntemlere göre avantajları, noninvaziv oluşu, radyoaktif madde kullanılmaması, kemik dışındaki yumuşak doku ve kıkırdakları diğer yöntemlerden daha iyi göstermesi, koronal-sagittal ve aksiyel düzlemde görüntüleme olanağının olmasıdır. Dezavantajları ise çok pahalı bir yöntem olması ve özel eğitilmiş radyolog gerektirmesidir(28).

MRI ile intercondylar notch'un incelenmesi CT ye göre daha yenidir. İlk olarak 1994 yılında Herzog ve arkadaşları tarafından(21) intercondylar notch'un multiplanar görüntülenerek ölçümlerin yapılmasını içeren çalışma yayımlanmıştır. Bu çalışmada 4mm ve 5mm kalınlığında kesitler axial, sagittal ve coronal planlarda T2 ve T1 ağırlıklı olarak görüntülenmiş ve ölçümler bu kesitler üzerinden yapılmıştır(Resim 1,2)(21).

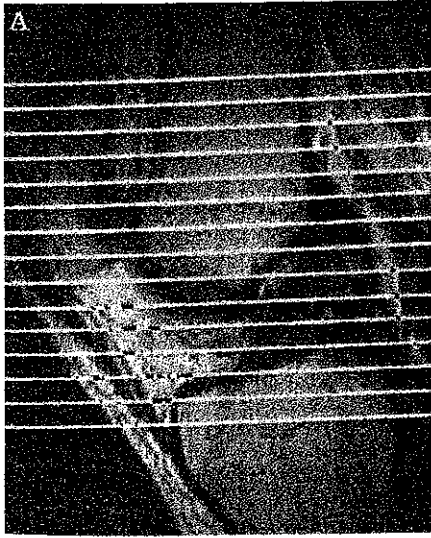
Bu çalışmada MRI ile intercondylar notch ölçümlerinin direkt radyolojik ölçümlere göre doğruluk oranının daha yüksek olduğu ve direkt grafilerden yapılan ölçümlerin güvenilir olmadığı sonucuna varılmıştır(21).

### **3.6.4 Intercondylar Notch Şekli ve Tipleri**

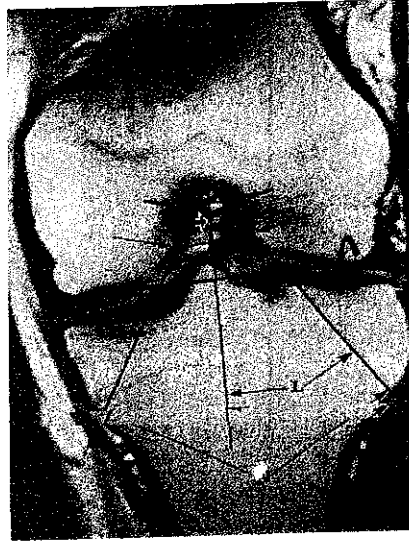
Intercondylar notch şekli ve tiplendirmesi ilk olarak Anderson ve arkadaşları(1) tarafından 1987 yılında yayınlanan çalışmada ortaya konmuştur. Bu çalışmada CT kullanılarak alınan kesitlerden notch çıkışının şekli gösterilmiş ve tiplendirme yapılmıştır. Beş farklı tip olduğu ortaya konmuştur. Genel olarak, ters U şeklinden, süperior medial kenarı düzleşmiş dalga şekline kadar değişen görünümde tipler tanımlanmıştır(Şekil 11).



*Şekil 11.* Notch şekli tiplerini gösteren çizim. (Anderson ve ark. dan).



*Resim 1.* Sagittal kesit.  
(Herzog ve ark. dan)



*Resim 2.* Koronal kesit.  
(Herzog ve ark. dan)

#### 4. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine geçirilmiş non-kontak diz travması öyküsü ile başvuran ve fizik muayenedeki objektif bulguların Ö.Ç.B. yırtığını desteklediği, artroskopik olarak da Ö.Ç.B. yırtığı saptanan 17-40 yaş arası hastalardan rastgele seçilen bir grup üzerinde yapılmıştır. Kontrol grubu olarak da yine aynı yaş grubundan hiç diz travması öyküsü olmayan sağlıklı bireyler önceden bilgilendirilerek ve izinleri alınarak çalışmaya dahil edilmişlerdir.

Çalışmaya alınan Ö.Ç.B. yırtığı olan hasta sayısı 30 dur. Kontrol gurubunu oluşturan kişi sayısı da 30 dur. Çalışmaya alınan Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların hepsinde diz yaralanması tek taraflıdır. Bu grupta yer alan hastaların hepsinin erkek olmasının nedeni çalışmanın yapıldığı dönem boyunca hastanemize başvuran ve Ö.Ç.B. yırtığı saptanan kadın hasta sayısının 2 olması, kadın ve erkek intercondylar çentik anatomileri arasında fark olması ve bu sayının da cinslerin kendi içinde yapılacak istatistiksel değerlendirme için yeterli olmamasıdır (49). Bu nedenden dolayı 2 kadın hasta çalışmaya alınmamıştır ve kontrol gurubu da uyumluluk açısından sadece erkeklerden oluşturulmuştur.

Ö.Ç.B. yırtığı olan 1. gruptaki hastaların yaşları 17 ile 40 arasında değişmekteydi, yaş ortalaması 27 olarak hesaplandı. Çalışmaya alınan hastalarda travmanın non kontak olmasına yani dize gelen direkt travma olmaksızın dizin indirekt olarak travmaya uğramış olmasına özellikle dikkat edildi, ayrıca alt ekstremitede gelişim kusuru olanlar (patolojik anteversiyon, eksternal-internal tibial torsiyon, genu varum-valgum ve pronated foot) çalışmadan çıkarıldılar. Kontrol gurubunu oluşturan 2. gruptaki kişilerin yaş ortalaması 26 (16-42) idi. Bu guruba alınan kişilerdeki ortak özellikler; hayatları boyunca hiç ciddi diz travması geçirmemiş olmaları, alt ekstremitelerinde herhangi patolojik muayene bulgusunun veya gelişim kusurunun olmaması ve bilinen herhangi bir metabolik veya displazik kemik hastalığının olmaması idi. Bu özellikleri taşıyan fiziksel olarak aktif kişiler çalışma hakkında bilgilendirilerek izinleri alındıktan sonra guruba dahil edildi.

Ö.Ç.B. yırtığı olan 1. gruptaki hastaların hepsine, ayrıntılı kişisel bilgiyi, travma öyküsünü ve her iki alt ekstremitenin detaylı fizik bakışını içeren ve dize yönelik yapılan cerrahi girişimlerin kaydedildiği formlar dolduruldu (Tablo 1). Fizik bakışı aynı kişi yaptı. Her hastaya rutin AP, lateral ve tünel diz grafileri çektilirdi ve kemik yapı, eklem aralığı genişliği, osteofit oluşumu incelendi.

Artroskopik olarak Ö.Ç.B. yırtığı saptanan hastaların daha sonra her iki dizi bilgisayarlı tomografi ile Anderson'un tanımladığı şekilde (1) incelendi ve ölçümler yapıldı. Yöntem özetle şöyleydi: Hasta, her iki dizi ekstansiyonda olacak şekilde supine pozisyonunda C.T. cihazına yatırıldı ve A-P pozisyonunda kılavuz görüntü (scanogram) alındı (Resim 3). Hastaya pozisyon vermek için herhangi bir cihaz veya yöntem kullanılmadı. Daha sonra interkondiler çentik anterior (distal) çıkışından başlayan, 10mm/ rotasyon hızında, 10mm kolimasyonda ve kranial yönde, 30mm lik bir helikal volüm alındı. Bu volümden, 10mm lik üç kesit rekonstrükte edildi. Dolayısıyla pozisyonun ölçümler üzerine etkisi olmadı. Bu

durumda birinci kesit interkondiler çentiğın anterior çıkışını, üçüncü kesit posterior çıkışını ve ikinci kesit de, birinci ve ikinci kesitlerin ve aynı zamanda çentiğın ortasını temsil ediyordu



**Resim 3.** Üç adet 10mm lik transvers kesit alındı; 1 kesit anterior çıkıştan, 3. kesit posterior çıkıştan ve 2. kesit de 1. ve 2. kesitlerin ortasından geçti.

BT görüntüleri üzerinde yapılan ölçümler, deneyimli radyolog tarafından Anderson ve arkadaşlarının(1) kullandığı şekilde bir bilgisayar programı ile gerçekleştirildi.

Ölçümler aynı kişi için iki farklı zamanda tekrarlandı ve aralarında fark bulunmadı, bunun üzerine istatistik değerlendirmede kullanıldılar.

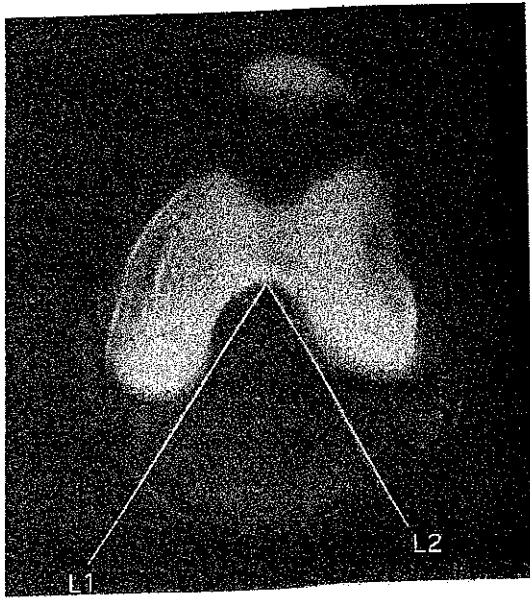
Birinci kesitte, notch çıkış açısı (resim 4 ), notch yüksekliği (resim 5 ), maksimum notch genişliği (resim 5 ), kondil genişliği (resim 6 ), lateral kondil genişliği(resim6) çentik alanı (resim 7 ) ve kondil alanı hesaplandı.

İkinci ve üçüncü kesitlerde ise, çentik alanı ve femoral kondil alanı hesaplandı.

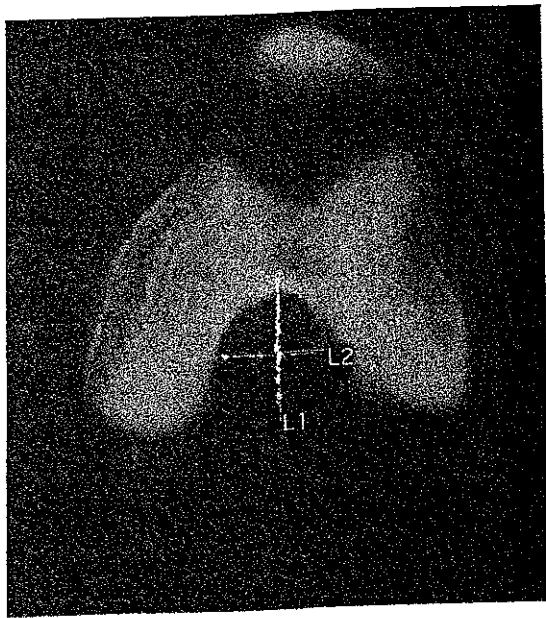
Kişiler arası distal femur varyasyonları da hesaba katılarak C.T ölçümlerine dayalı oranlar hesaplandı. Bu oranlar şunlardı: Çentik genişliği / Kondil genişliği, Lateral kondil genişliği / Kondil genişliği ve Çentik alanı / Kondil alanı ( her 3 kesitte).

Femoral anteversiyon ve tibial torsiyondaki anormal varyasyonların dizdeki torsiyonel kuvvetleri artırarak ligament yaranmasına neden olabileceği bilindiğinden (20); C.T. ile femoral anteversiyon (59) ve tibial torsiyon değerlendirmeleri de yapıldı.

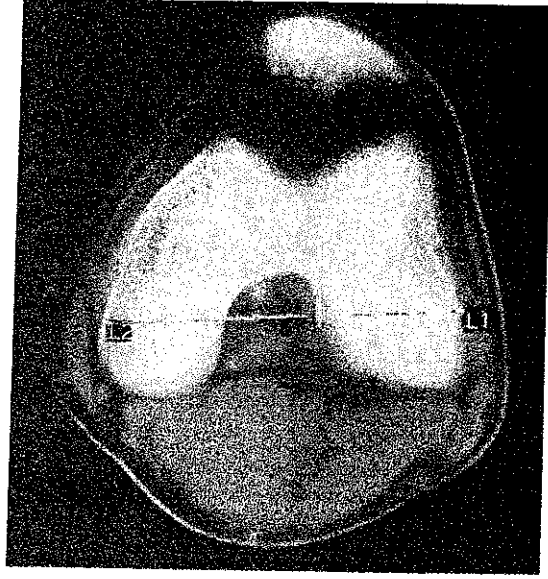
İstatistik hesaplamalarında Student'in t testi kullanıldı ve  $p < 0.05$  anlamlı kabul edildi.



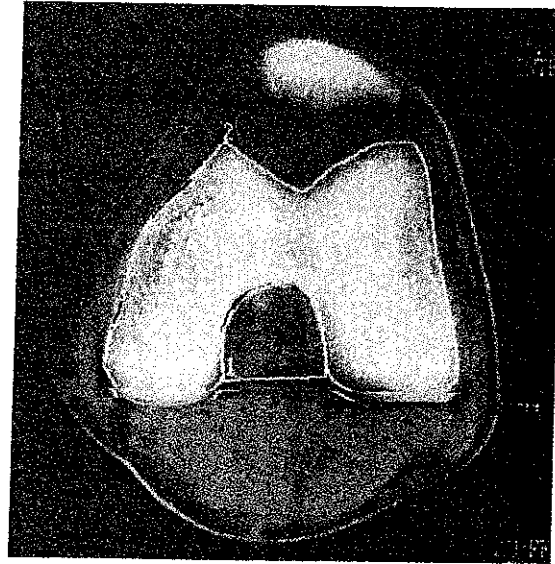
*Resim 4.* Notch çıkış açısı (opening notch angle).



*Resim 5.* Notch yüksekliği ve maksimum notch genişliğinin ölçümü.



*Resim 6.* Kondil genişliği.



*Resim 7.* Notch alanı ve kondil alanı ölçümü.

## Tablo 1. Intercondylar Notch Çalışma Formu

Adı: Tarih:  
Soyadı: Sex:  
Meslek: Yaralanma Tarihi:  
Yaş: Dosya No:  
Adres:

Tlf:

### Fiziksel Değerlendirme

Boy(cm): Ö.Ç.B. rüptürü: Var  Yok  (Normal gurup)  
Vücut ağırlığı(kg): Sağ diz  ; Sol diz  ; Bilateral

### Yaralanma Şekli

Dize direkt travma ; var  yok

Spor yaparken  Yüksekten düşme / atlama  Trafik kazası

Normal yürüyüş sırasında  Diğer (açıklama)

Yaralanmanın oluş şekli (mekanizması) :

### Fizik Bakı-Anamnez Bulguları

Boşalma hissi: Var  ; Yok   
Güvensizlik hissi: Var  ; Yok

Tibial int. / ekst. torsiyon: Var  ; Yok  
Patolojik femoral anteversiyon: Var  ; Yok  
Pronated foot: Var  ; Yok   
Genu varum-valgum: Var  ; Yok   
Quadriceps atrofisi(cm):

Arka çekmece testi: + ++ +++  
Ön çekmece testi: + ++ +++  
Lachman testi: + ++ +++  
Pivot shift testi: + ++ +++  
Varus-valgus stres testleri: + ++ +++ ; Doğal

Diğer patolojik bulgular:

### Cerrahi Girişimler

Artroskopi tarihi ve artroskopi bulguları:

Ö.Ç.B. rekonstrüksiyonu yapılmışsa tarihi ve teknik:



## 5.BULGULAR

Çalışmaya alınan Ö.Ç.B. yırtığı saptanmış hasta sayısı 30 idi ve bu grubun yaş ortalaması 27 (17-40) yıl olarak hesaplandı. Kontrol grubunu oluşturan kişi sayısı 30 olarak belirlendi ve yaş ortalaması 26 (16-42) yıl idi. Ö.Ç.B. yırtığı saptanan kadın hasta sayısının 2 olması nedeniyle her iki gruba sadece erkekler dahil edildi. Her iki grup arasında yaş, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu açısından anlamlı bir fark bulunmadı.

Birinci gruptaki hastaların yaralanma sonrası hastanemize gelmeden önce herhangi bir sağlık kurumuna başvurup başvurmadıkları, yaralanma ile başvuru zamanı arasında geçen süre ve yaralanma ile ölçümlerin yapıldığı zaman arasında geçen süre tablo 2 de gösterilmiştir.

**Tablo 2. Yaralanma, başvuru ve girişimler ile ilgili bilgiler.**

Yaralanma ile başvuru zamanı arasında geçen süre (ort)	Başvuru ile artroskopik girişim arasında geçen süre (ort)	Başvuru ile ölçümlerin yapıldığı zaman arasında geçen süre (ort)	Daha önce herhangi bir sağlık kurumuna başvuran hasta sayısı
57(1-364)hafta	7(1-24)hafta	27(17-40)gün	18 kişi

Hastanemize başvurmadan önce başka bir sağlık kurumuna başvuran 18 hastaya NSAİ ilaç, istirahat, atel gibi konservatif yöntemler uygulanmıştır. Bunlardan sadece 5'ine Ö.Ç.B. yırtığı ön tanısı konmuş ve hastalar sevkle veya kendi istekleri ile hastanemize başvurmuşlardır. Travma sonrası hastanemize başvuru süresi ortalama 57 hafta gibi çok uzun bir süredir. Başvuru sonrası ortalama 7 hafta sonra hastalara artroskopi yapılmış ve kesin tanı konmuştur. Artroskopi sırasında diğer diz içi patolojilere de müdahale edilmiştir. Hastanemize başvuran patolojik gruptaki hastaların bilgisayarlı tomografi ölçümleri de başvurudan ortalama 27 gün sonra yapılmıştır.

Ö.Ç.B. yırtığı olan 30 dizin 15'i (%50) sağ, 15'i (%50) sol diz olarak saptanmıştır. Yaralanmaya neden olan olaylara bakıldığında; 30 hastanın 27(%90)'si sportif aktivite sırasında yaralanmış ve sadece 3(%10)'ü kazalarda (2 yüksekte düşme, 1 ayak burkulması sonucu düşme) yaralanmıştır. Yaralanma nedenlerinin ayrıntılı sınıflaması tablo 3 de verilmiştir. Yaralanma nedenlerinin çoğunu oluşturan sportif aktiviteler içinde futbol (%60) ilk sırada yer almaktadır; futbolu, basketbol(%16.7) ve voleybol(%10.0) izlemektedir.

**Tablo 3. Ö.Ç.B. yaralanma nedenleri. (n=30).**

Yaralanma Nedeni	Hasta Sayısı	%
<b>Sportif Aktivite</b>	<b>27</b>	<b>90.0</b>
Futbol	18	60.0
Basketbol	5	16.7
Voleybol	3	10.0
Karate	1	3.3
<b>Kazalar</b>	<b>3</b>	<b>10.0</b>

Yaralanma sırasında oluş mekanizması sorgulandığında hastalardan 24'ü kısmen veya tamamen yaralanma şeklini hatırladı. Bu bilgiler tablo 4 de özetlenmiştir. Değişik yaralanma mekanizmaları görülmekle birlikte hepsinin ortak özelliği yaralanan bacağın o an vücut yükünü taşıyan taraf olmasıdır. Çalışmamızda yaralanma mekanizmalarından en fazla, ayak sabitken femurun tibia üzerinde dışa dönmesi(%37.5)' ne rastlandı. Bunu valgus zorlaması(%29.2) ve ayak sabitken femurun tibia üzerinde içe dönmesi(%16.6) izledi. Bu yaralanma mekanizmalarından birkaçının birlikte yaralanmaya yol açtığı bilinmekle birlikte hastaların net olarak hatırladıkları mekanizmalar dikkate alındığından ayrı ayrı değerlendirilmeleri uygun görüldü.

**Tablo 4. Ö.Ç.B. yaralanma mekanizmaları.**

Yaralanma Mekanizması	Hasta Sayısı	%
Ayak sabitken femurun tibia üzerinde dışa dönmesi	9	37.5
Ayak sabitken femurun tibia üzerinde içe dönmesi	4	16.6
Hiperekstansiyon zorlaması	2	8.3
Anteroposterior yer değiştirme	1	4.2
Varus zorlaması	1	4.2
Valgus zorlaması	7	29.2
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>100.0</b>

Artroskopi öncesi, alınan anamnez , fizik bakı ve direkt radyolojik değerlendirmelerdeki patolojik bulguların özeti tablo 5 , 6 ve 7 de verilmiştir. Hastaların sorgulanmasında en sık rastlanan anamnez bulgusu, boşalma ve güvensizlik duygusunun beraberliğidir; 30 hastanın 24'ü (%80.0) bunu belirtmiştir. Tek başına boşalma yakınmasına rastlanmamıştır fakat, boşalma olmadan tek başına güvensizlik duygusu 6 hasta tarafından (%20) bildirilmiştir.

**Tablo 5. Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların anamnez bulguları.**

<b>Bulgular</b>	<b>Hasta Sayısı</b>	<b>%</b>
Boşalma ve güvensizlik duygusu beraber	24	80.0
Tek başına güvensizlik duygusu	6	20.0
Tek başına boşalma	0	0
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Patolojik gruptaki 30 hastanın 19'unda (%63.3) quadriceps atrofi 1cm nin üzerinde (1-3cm), 11'inde (%36.7) ise atrofi 1cm nin altındaydı. Ö.Ç.B. yırtığı tanısında en sık kullanılan fizik bakı yöntemlerinden Lachman testi 21 hastada (%70.0) +++ idi ve yine sık kullanılan ön çekmece testi de 21 hastada (%70.0) +++ idi. Lachman testi 4 hastada (%13.3) + idi ve ön çekmece testi de 2 hastada (%6.7) + olarak saptandı. Lateral pivot shift testi, 30 hastanın 23'ünde (%76.7) pozitif olarak bulundu, geri kalan 7 hastada lateral pivot shift testi negatif (Tablo 6).

**Tablo 6. Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların fizik bakı bulguları.**

<b>Bulgular</b>	<b>Hasta Sayısı</b>	<b>%</b>
Quadriceps atrofi $\leq$ 1 cm	11	36.7
Quadriceps atrofi $>$ 1 cm	19	63.3
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>
Lachman testi +	4	13.3
Lachman testi ++	5	16.7
Lachman testi +++	21	70.0
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>
Ön çekmece testi +	2	6.7
Ön çekmece testi ++	7	23.3
Ön çekmece testi +++	21	70.0
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>
Lateral pivot shift testi pozitif	23	76.7
Lateral pivot shift testi negatif	7	23.3
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Patolojik gruptaki hastaların AP ve Lateral direkt radyolojik filmlerinde rastlanan patolojik bulgular tablo 7 de özetlendi.

**Tablo 7. Ö.Ç.B. yırtığı olan hastalardaki direkt radyolojik patolojik bulgular.n=30.**

<b>Osteofit oluşumu</b>	<b>%</b>	<b>Eminensia sivrileşmesi</b>	<b>%</b>
8 kişi	26.6	3 kişi	10

30 hastanın 8'inde eklem çevresinde osteofit oluşumuna rastlandı, eminensia sivrileşmesi de 3 kişide görüldü. Bunun dışında radyolojik olarak patolojik bulguya rastlanmadı.

Artroskopi sırasında Ö.Ç.B. yırtığına eşlik eden patolojik bulgular da tablo 8 de özetlenmiştir.

**Tablo 8. Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların artroskopide saptanan patolojik bulguları.**

<b>Menisküs yırtıkları</b>	<b>Kondral patolojiler</b>	<b>İzole Ö.Ç.B. yırtığı</b>	<b>Ö.Ç.B. nin A.Ç.B. ye yapışması</b>
Medial 18 %66.7	MFK 9 %64.3	3	8
Lateral 4 %14.8	LFK 1 %7.1		
M. + L. 5 %18.5	LTP 2 %14.3		
	MTP 2 %14.3		
Toplam 27 %100	Toplam 14 %100		

**Kısaltmalar:**

M. + L. : Medial ve lateral birlikte.

MFK: Medial femoral kondil.

LFK: Lateral femoral kondil.

LTP: Lateral tibial plato.

MTP: Medial tibial plato.

Menisküs yırtığına 30 hastanın 27'sinde (% 90) rastlandı, 3 hastada ise Ö.Ç.B. yırtığı izole idi, birlikte başka bir patolojik bulgu yoktu. Menisküs yırtığı bulunan 27 hastanın 18'inde (%66.7) yırtık medial menisküstaydı, 4 hastada (%14.8) da patoloji lateral menisküstaydı, medial ve lateral menisküslerin birlikte yaralanmasına ise 5 (%18.5) hastada rastlandı. Toplam 14 hastada (% 46.6) femur veya tibia eklem yüzünde kondral yaralanmaya rastlandı. Bu yaralanmalar değişik derecelerde idi. En sık medial femoral kondil patolojisi görüldü (% 64.3). Bunu % 14.3 ile lateral tibial plato yaralanması ve aynı oranla medial tibial plato yaralanması izledi. Lateral femoral kondil yaralanmasına ise sadece 1 (%7.1) kişide rastlandı. Artroskopilerde gözlenen diğer bir bulgu da kopmuş olan Ö.Ç.B. nin A.Ç.B. ye yapışmış olduğunun izlenmesi idi. Bu bulguya 8 hastada rastladık, bu hastaların fizik bakı-anamnez bulguları yeniden gözden geçirildiğinde, 8 hastanın sadece 2'sinde 1 cm üzerinde Quadriceps atrofi olduğu, 6'sında ise ciddi bir atrofinin olmadığı görüldü. Bu kişiler ciddi bir rehabilitasyon görmemişlerdi. Bu 8 kişilik grup içinde Quadriceps atrofi olmayanlar %75'i oluşturmaktaydı. Geriye kalan 22 hastada Quadriceps atrofi incelendiğinde, atrofi olmayan sadece 5 kişi olduğu ve bunun da ancak %22.7 değerine ulaştığı görüldü. Diğer parametreler açısından Ö.Ç.B. nin A.Ç.B. ye yapışmış olduğu grup ile yapışmadığı grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Artroskopi sırasında menisküs yırtığı saptanan hastaların hepsine parsiyel menisektomi uygulandı, gevşek veya eklem yüzünün uyumunu bozan kıkırdak parçaları traşlandı. 12 hastaya da artroskopi sırasında, Ö.Ç.B. rekonstrüksiyonuna

hazırlık için notchplasty yapıldı. Notchplasty'de küret ve/veya motorlu tur uçları kullanıldı.

Ö.Ç.B. yırtığı olan 30 hastanın 19'una, başvurudan sonra 20 gün ile 5 ay arasında değişen süreler içinde Ö.Ç.B. rekonstrüksiyonu uygulandı. 19 hastanın 18'ine patellar tendon 1/3 ortasından alınan kemik-patellar tendon-kemik grefti transferi uygulandı. 1 hastaya da semitendinosus tendonu kullanılarak rekonstrüksiyon yapıldı. Artroskopisi sırasında notchplasty yapılmamış tüm hastalara notchplasty uygulandı.

Patolojik grup ve normal grupların bilgisayarlı tomografik ölçümlerine dayalı analizler tablo 9 da verilmiştir. Normal gruba ait sağ ve sol dizler arasında istatistiksel fark bulunmaması üzerine değerlendirmede normal grupta sadece sağ dizler kullanılmıştır.

**Tablo 9. Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ve kontrol grubunun intercondylar notch C.T. ölçümlerinin karşılaştırılması. n=30.**

Değerler	Patolojik Diz		Kontrol Grubu		P
	Ortalama	SD	Ortalama	SD	
<b>1. Kesit</b>					
Çentik Açısı (derece)	49.43	7.13	55.58	7.20	0.001*
Maksimum Çentik Genişliği (mm)	18.13	2.26	19.11	2.21	0.04*
Lateral Kondil Genişliği (mm)	31.10	3.02	30.66	2.81	0.28
Kondil Genişliği (mm)	77.36	3.57	79.95	3.82	0.004*
Çentik Yüksekliği (mm)	23.08	1.64	23.49	2.29	0.21
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.77	0.60	3.85	0.73	0.32
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	34.65	3.00	33.77	2.78	0.12
<b>2. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.59	0.50	3.58	0.59	0.46
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	40.85	2.77	39.63	3.23	0.06
<b>3. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	2.90	0.41	2.98	0.46	0.23
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	41.52	3.02	41.32	3.10	0.40
<b>Oranlar</b>					
MÇG/KG	0.23	0.02	0.23	0.02	0.26
ÇA/KA 1	0.10	0.01	0.11	0.02	0.32
ÇA/KA 2	0.08	0.01	0.08	0.01	0.32
ÇA/KA 3	0.07	0.01	0.07	0.01	0.44
LKG/KG	0.40	0.03	0.38	0.03	0.02*

**Kısaltmalar:**

MÇG: Maksimum çentik genişliği.

KG: Kondil genişliği.

ÇA: Çentik alanı.

KA: Kondil alanı.

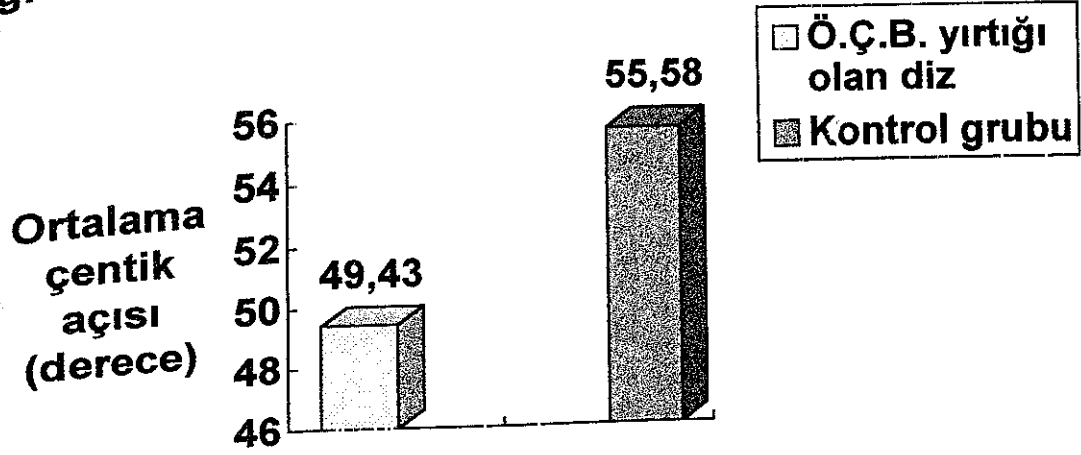
LKG: Lateral kondil genişliği.

\* : İstatistiksel olarak anlamlı

Tablo 9 da da görüldüğü gibi, Ö.Ç.B. yırtığı bulunan dizler ile kontrol grubunun dizleri arasında, çentik açısı, maksimum çentik genişliği, kondil genişliği ve LKG nin KG ne oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Diğer parametreler arasında bizim çalışmamızda anlamlı olarak fark bulunmamıştır. Parametreler arasındaki farkları daha görünür hale getirmek için, sırasıyla, çentik

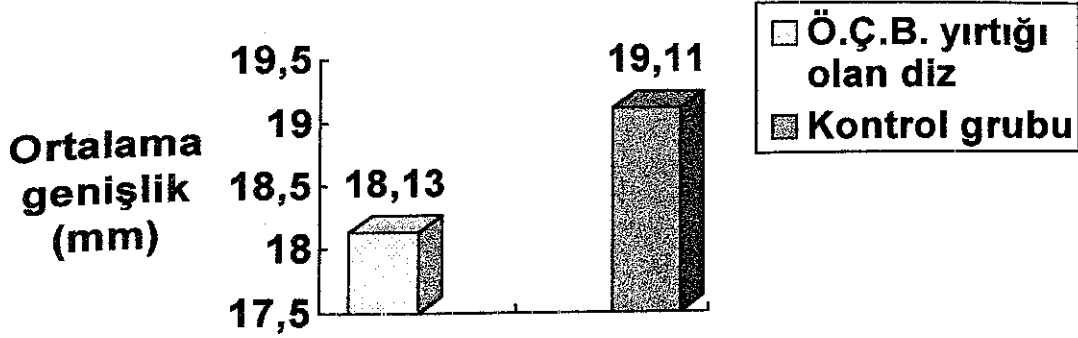
açısı, maksimum çentik genişliği, kondil genişliği ve LKG/KG oranı, aşağıda grafiklerle gösterilmişlerdir.

**Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ve kontrol grubunda ortalama çentik açısı değerleri**



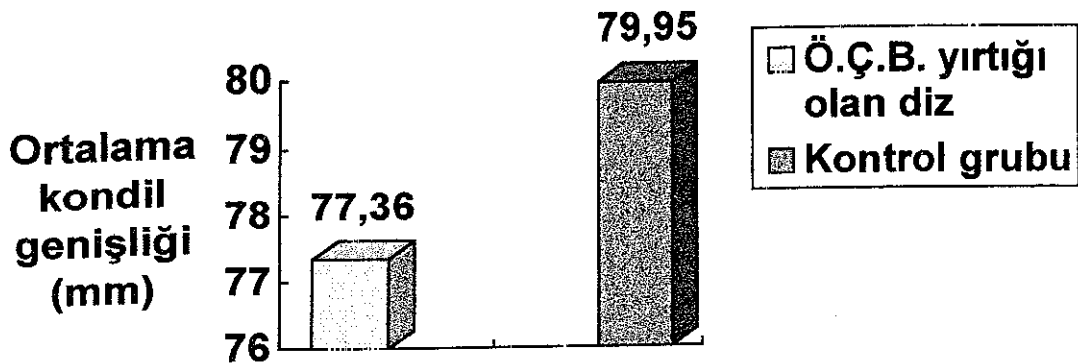
*Şekil 12.* Çentik açısı (opening notch angle) değerlerinin karşılaştırılması. ( $p < 0.05$ ).

**Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ve kontrol grubunun maksimum çentik genişliği değerlerinin ortalamaları**



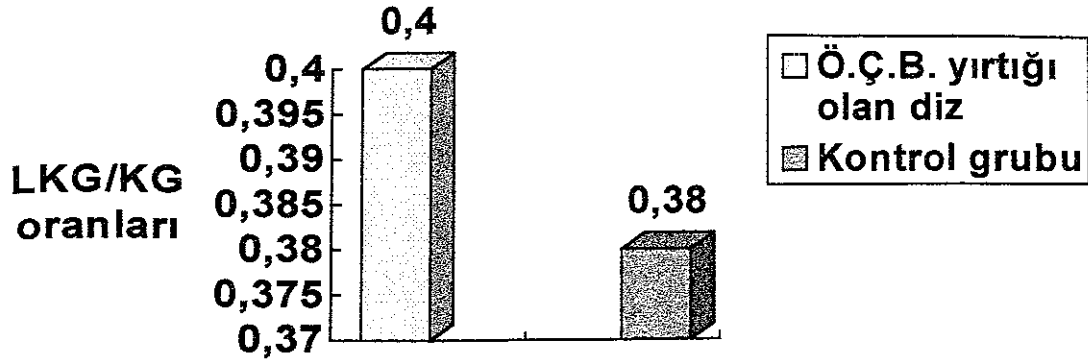
*Şekil 13.* Maksimum çentik genişliği değerlerinin karşılaştırılması. ( $p < 0.05$ ).

**Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ve kontrol grubunda ortalama kondil genişliği değerleri**



*Şekil 14.* Kondil genişliği değerlerinin karşılaştırılması. ( $p < 0.05$ ).

**Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ve kontrol grubunda LKG/KG oranlarının ortalamaları**



**Şekil 15.** LKG/KG oranlarının karşılaştırması. ( $p < 0.05$ ).

Ö.Ç.B. lezyonu olan gruptaki hastaların, sağlıklı dizleri ile Ö.Ç.B. yırtığı bulunan dizleri, BT ile ölçümü yapılan bütün değerler üzerinden karşılaştırıldı. Karşılaştırma tablo 10 da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi, Ö.Ç.B. yırtığı olan bireylerde patolojik ve sağlıklı dizler intercondylar çentik değerleri açısından anlamlı olarak farklı değillerdir.

**Tablo 10.** Ö.Ç.B. yırtığı bulunan hastalarda sağlıklı ve patolojik dizlerin intercondylar çentik ölçümlerinin karşılaştırılması.  $n=30$ .

Değerler	Patolojik Diz		Normal Diz		P
	Ortalama	SD	Ortalama	SD	
<b>1. Kesit</b>					
Çentik Açısı (derece)	49.43	7.13	50.82	7.41	0.22
Maksimum Çentik Genişliği (mm)	18.13	2.26	18.23	2.37	0.43
Lateral Kondil Genişliği (mm)	31.10	3.02	30.94	1.89	0.40
Kondil Genişliği (mm)	77.36	3.57	76.98	3.59	0.34
Çentik Yüksekliği (mm)	23.08	1.64	23.24	1.57	0.35
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.77	0.60	3.85	0.58	0.30
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	34.65	3.00	34.42	3.01	0.38
<b>2. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.59	0.50	3.68	0.53	0.25
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	40.85	2.77	40.30	3.13	0.23
<b>3. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	2.90	0.41	2.93	0.48	0.38
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	41.52	3.02	41.41	3.09	0.44
<b>Oranlar</b>					
MÇG / KG	0.23	0.02	0.23	0.02	0.37
ÇA / KA 1	0.10	0.01	0.11	0.01	0.28
ÇA / KA 2	0.08	0.01	0.09	0.01	0.13
ÇA / KA 3	0.07	0.01	0.07	0.01	0.36
LKG / KG	0.40	0.03	0.40	0.02	0.50



Ö.Ç.B yırtığı olan hastalarda sağlıklı ve patolojik dizler arasında intercondylar çentik değerlendirmelerinde fark bulunmaması üzerine, bu kişilerin sağlıklı dizleri ile kontrol grubu karşılaştırıldı. Bu karşılaştırma da tablo 11 de gösterilmiştir.

**Tablo 11. Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların sağlıklı dizleri ile normal grubun intercondylar ölçümlerinin karşılaştırılması. n=30.**

**Patolojik Grup    Kontrol Grubu**  
**Sağlıklı Diz**

<b>Değerler</b>	<b>Ortalama</b>	<b>SD</b>	<b>Ortalama</b>	<b>SD</b>	<b>P</b>
<b>1. Kesit</b>					
Çentik Açısı (derece)	50.82	7.41	55.58	7.20	0.007*
Maksimum Çentik Genişliği (mm)	18.23	2.37	19.11	2.21	0.07
Lateral Kondil Genişliği (mm)	30.94	1.89	30.66	2.81	0.32
Kondil Genişliği (mm)	76.98	3.59	79.95	3.82	0.001*
Çentik Yüksekliği (mm)	23.24	1.57	23.49	2.29	0.30
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.85	0.58	3.85	0.73	0.49
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	34.42	3.01	33.77	2.77	0.19
<b>2. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	3.68	0.53	3.58	0.59	0.24
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	40.30	3.13	39.63	3.23	0.20
<b>3. Kesit</b>					
Çentik Alanı (cm <sup>2</sup> )	2.93	0.48	2.98	0.46	0.34
Kondil Alanı (cm <sup>2</sup> )	41.41	3.09	41.32	3.10	0.45
<b>Oranlar</b>					
MÇG/KG	0.23	0.02	0.23	0.02	0.37
ÇA/KA 1	0.11	0.01	0.11	0.02	0.47
ÇA/KA 2	0.09	0.01	0.08	0.01	0.23
ÇA/KA 3	0.07	0.01	0.07	0.01	0.40
LKG/KG	0.40	0.02	0.38	0.03	0.01*

Bu tabloda da görüldüğü gibi, patolojik grubun sağlıklı dizi ile kontrol grubunun intercondylar condylar çentik değerleri arasında tablo 9 dakine benzer istatistiksel olarak anlamlı farklar vardır. Tablo 9 daki gibi, iki grup arasında, çentik açısı, kondil genişliği ve LKG nin KG ye oranı açısından anlamlı farklar bulunmuştur.

## 6.TARTIŞMA

Travma sonrası hastaların başvuru süreleri incelendiğinde akut dönemde (ilk iki hafta) başvuranların sadece 2 kişi olduğu ve hastaların ortalama 57 hafta sonra çeşitli yakınmalarla hastanemize başvurdukları anlaşıldı. 30 hastanın 18'i başka sağlık kurumlarında çeşitli konservatif tedavi yöntemleri uygulandıktan sonra yakınmalarının geçmemesi üzerine hastanemize kendi istekleri ile veya sevk yoluyla başvurmuşlardı, bunlardan sadece 5'ine Ö.Ç.B. yırtığı ön tanısı konmuştu. Geriye kalan 12 hasta ise herhangi bir sağlık kurumuna başvurmamış ve medikal tedavi görmemişti. Travma sonrası sağlık kurumuna başvuran hastaların oranına baktığımızda, 30 hastanın %60'ı bunu yapmış, geri kalan %40'ı ise akut dönemde sağlık kurumuna başvurmamıştır. Üzerinde durulması gereken noktalardan birisi budur. Hastaların bu derece ciddi bir travma sonrası hastanemize neden bu kadar geç başvurdukları düşünüldüğünde saptanan bir kaç etken şöyle özetlenebilir:

- a)Hastanın, travmanın ciddiyetini kavrayacak bilinç düzeyinde olmaması,
- b)Akut dönem geçtikten sonra, günlük aktivitelerin gerçekleştirilmesi dışında çok az hastanın zaman zaman sportif aktivitede bulunması, dolayısıyla da dizde ciddi bir problemin olduğunun farkedilmemesi,
- c)Doktor olmayan bazı kişilerin, bu tür yaralanmalarda bazen hastaneden önce başvuru alan ilk kişi olması ve tanının bu yüzden gecikmesi,
- d)Sosyal güvencesi olmayan hastalar için ekonomik güçlükler,
- e)Sosyal güvencesi olan hastalar için, genellikle ilk başvuru alan kurumlar, sosyal sigortalar hastaneleri, devlet hastaneleri ve sağlık ocaklarıdır; bu kurumlarda çeşitli nedenlerden dolayı tanının erken dönemde konamaması, dolayısıyla sevklerin geç dönemde yapılması. 18 hastadan sadece 5'inin Ö.Ç.B. yırtığı ön tanısı almış olması da bunu destekliyor.

Ö.Ç.B yaralanmalarına hemen hemen tamamıyla sportif aktiviteler sırasında rastlandığını bildiren yayınlara paralel olarak (21,49), çalışmamızda 17-40 yaş arası Ö.Ç.B. yırtığı olan gruptan rastgele seçilen 30 kişi arasında yaralanma nedeni olarak 27 kişide (% 90.0) sportif aktivite saptandı. Yaralanmanın diğer nedenini oluşturan kazaları sadece 3 kişide gözlemledik (% 10.0). Çalışmaya alınan hastaların sporla profesyonelce uğraşmayan çeşitli meslek guruplarından kişiler olduğu düşünülürse, Ö.Ç.B. yırtığının bir spor travması olduğu fakat yaralananların sadece sporcularla sınırlı olmadığı görülür. Dolayısıyla, Ö.Ç.B yaralanması, hayatının bir döneminde aktif olarak riskli spor dallarından birisi ile ilgilenmiş herkesin başına gelebilecek bir travmadır.

Hangi sportif aktivitelerin Ö.Ç.B. yırtığı riskine daha fazla sahip oldukları konusunda literatür gözden geçirildiğinde çeşitli serilerde ilk iki sırayı Amerikan Futbolu ve basketbolun aldığı, ardından da kayak, futbol ve buz hokeyi gibi branşların geldiği görüldü ( 34,44,48,49). Bizim çalışmamızda futbol %60 ile ilk

sırada yer aldı; bunu %16.7 ile basketbol, %10 ile voleybol izledi. Çalışmanın yürütüldüğü ülkenin ve bölgenin coğrafi özellikleri, sosyo-kültürel konumu düşünülecek olursa kişilerin tercih ettikleri spor dallarının bu özelliklere göre değişiklik gösterdiği ve dolayısıyla herhangi bir spor dalının diğerlerine göre daha popüler olduğu görülür(27). Ülkemiz için de, futbolun popüler bir spor olduğu ve geniş bir kitle tarafından aktif olarak yapıldığı, dolayısıyla da çalışmamızda Ö.Ç.B. yırtıklarına futbolda bu nedenle daha sık rastlandığı söylenebilir. Dizde bağ yaralanmasına neden olan ani duruş-kalkışları, sıçrayıp tek ayağın üzerine düşmeyi, gövdenin diz üzerinde rotasyonunu sıkça gerektiren branşlar olan futbol, basketbol ve voleybol, çalışmamızda Ö.Ç.B. yırtığı riski yüksek spor dalları olarak karşımıza çıktı. Resmi kayıtlara göre de, Türkiye’de lisanslı sporcu sayısı açısından ilk üç sırayı bu spor dalları paylaşmaktadır(52).

Intercondylar çentiğin belirli mekanizmalarla Ö.Ç.B. yırtığına neden olabileceğini ilk kez Palmer 1938 de öne sürmüş ve diz fleksiyonda, hasta sırt üstü yatarken Ö.Ç.B nin lateral femoral kondil medial kenarı üzerinde gerildiğini belirtmiştir(43). 1974 yılında, Kennedy ve arkadaşlarının yayınladıkları çalışmada, diz fleksiyonda iken eksternal rotasyon ve abduksiyon ile Ö.Ç.B nin lateral femoral kondil medial kenarı üzerinde gerildiği gösterilmiştir(29). 1977 de Norwood ve Cross, kadavralarda yaptıkları çalışmada, diz tam ekstansiyonda iken Ö.Ç.B nin anterior intercondylar çentiğe dayandığını göstermişlerdir(37). Feagin ve arkadaşlarının 1982 yılında yayınlanan çalışmasında, eksternal rotasyon sırasında Ö.Ç.B nin arka çapraz bağ üzerinde gerildiği; internal rotasyonda ise lateral femoral kondil üzerinde gerildiği, dolayısıyla intercondylar çentik sınırlarının (anatomik şekli) önemli olduğu ve bazı dizlerin anatomik olarak yaralanmaya diğerlerinden daha yatkın oldukları belirtildi(13).

Çalışmamızda, yaralanma mekanizmasını hatırlayan 24 hasta üzerindeki incelemede %37.5 ile en sık, ayak sabitken femurun tibia üzerinde dışa dönmesine rastlandı. İkinci sıklıkta %29.2 ile valgus zorlaması izlendi ve bunu, %16.6 ile ayak sabitken femurun tibia üzerinde içe dönmesi, %8.3 ile hiperekstansiyon zorlaması izledi. Yaralanma sırasında mekanizmaların birkaçının birlikte olduğu bilinmekle birlikte hastalar genellikle yaralanma anında en belirgin mekanizmayı tanımladılar. Görüldüğü gibi, bulgularımız literatürdekilerle uyum göstermektedir. Ayrıca bu yaralanma mekanizmalarını en sık futbol, basketbol ve voleybolda gözlemlemiş olmamız sürpriz değildir.

Ö.Ç.B. yırtılmasının ikincil etkilerinden olan kas atrofisi ve artmış mekanik laksite yaygın olarak gözlenen bulgulardır(53,54,55). Sagittal laksitenin artması ve tibia rotasyon aksının medial transformasyonu, pivot shift testi yapıldığı sıradaki gibi kompleks, üç boyutlu instabiliteye neden olur(36,40,41).

Ö.Ç.B yırtığı olanlarda proprioseptif duyu üzerine yapılan çalışmalarda, hız, ivme, hareketin pozisyonu ve yönünün algılanmasını sağlayan proprioseptif duyunun bozulduğu, dolayısıyla postural kontrolün güçleştiği belirtilmektedir(5,8).

Bu bilgilerin ışığında, çalışmamızdaki Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların yakınmaları incelendiğinde, boşalma ve güvensizlik duygusu hastaların %80’inde birlikte gözlemlendi, bu bize fonksiyonel instabilite ve proprioseptif duyu zayıflığının birbirlerine sıklıkla eşlik ettiğini ve Ö.Ç.B. yırtığı tanısında önemli yeri olan subjektif bulgular olduğunu düşündürdü ; çünkü, tek başına güvensizlik hissine

hastaların ancak %20'sinde rastlandı, güvensizlik hissi olmadan boşalmaya ise hiç rastlanmadı.

Yine literatürü destekleyen bulgulardan 1cm üzerinde quadriceps atrofisine çalışmamızda %63.3 oranında rastlandı. Patolojik gruptaki hastalardan hiç biri günlük aktivitelerin devamı dışında özel rehabilitasyon görmemişlerdi.

Lateral pivot shift, ön çekmece testi ve Lachman testi beklenildiği gibi hasta grubun büyük çoğunluğunda Ö.Ç.B. yırtığını destekler nitelikteydi. Lateral tibial plato şeklinin pivot shift'in derecesini ve hastaların diz problemlerini etkilediğine dair yayınlar vardır (33,36), ayrıca hamstring gücünün de dizi anormal yüklenmeden ve hareketten koruduğu bilinmektedir(15,39). Kişisel farklılıkların fizik bakıya bu şekilde yansımış olabileceği düşünüldü, ayrıca fizik bakı anestezi altında yapılmadığından bazı hastalarda kas kontraksiyonlarının sonucu etkilediği izlenimi edinildi, çünkü anestezi altında yapılan bakıda bu hastalarda belirgin instabilite vardı.

Direkt radyolojik görüntüleme de saptanan osteofit oluşumları ve eminensia sivrileşmeleri, Ö.Ç.B. yırtığı olan dizlerde zamanla oluşan değişikliklerdir; genellikle yaralanma sonrası iki yıl içinde ortaya çıktığı düşünülür(17,26). Bizim olgularımızda da bu tip osteoartritik değişiklikler saptadığımız dizler ortalama 45 ay (18-96) lık travma öyküsüne sahipti. Daha yeni travma geçirmiş kişilerde ise direkt radyolojik görüntüleme de patolojik bulguya rastlanmadı.

Artroskopik olarak Ö.Ç.B. yırtığına eşlik eden patolojik bulgular incelendiğinde, izole yırtığa 30 hastanın sadece 3'ünde (%10) rastlandığı görüldü. Bu, beklenen bir sonuçtu, çünkü tek başına Ö.Ç.B. yırtığına, hele kronik olgularda seyrek rastlandığı yaygın olarak kabul edilir(11,38). Akut olgularda, menisküs ve kırıldak lezyonlarına lateral kompartmanda daha sık rastlandığı, olay kronikleştikçe, Ö.Ç.B. si olmayan dizlerde medial menisküs lezyonlarının arttığı bilinmektedir(2,32,47). Artroskopik bulgularımız da bu çalışmaları destekler nitelikteydi. Öncelikle, hastaların %90'ında menisküs lezyonuna rastlandı, bu grubun da %66.7'sini medial menisküs yırtıkları oluşturmaktaydı. Lateral menisküs lezyonları ise sadece %14.8 oranında görüldü.

Kırıldak lezyonları da, menisküs yırtıkları ile uyumlu olarak en sık %64.3 ile medial femoral kondilde görüldü. İkinci sıklıkta, medial ve lateral tibial platolarda %14.3 oranında rastlandı. En az ise, % 7.1 ile lateral femoral kondilde izlendi. Olgularımızın kronik dönemde bize başvurdukları göz önüne alındığında bu sonuçlar şaşırtıcı olmamıştır. Ö.Ç.B. liflerinin A.Ç.B. üzerine yapıştığı 8 olguda Quadriceps atrofisine daha az rastlandı. Literatürde bu konu ile ilgili bir bilgiye rastlanmamakla birlikte bizim düşüncemiz, bu durumun, proprioseptif duyunun az da olsa korunmasına yardımcı olması sonucu oluştuğu şeklindedir.

Bu çalışmanın esas amacını oluşturan distal femur ve intercondylar çentik ölçümlerinin karşılaştırılması ile ilgili değerlendirmelere gelince; intercondylar çentik anatomisini inceleyen ve bazı dizlerin Ö.Ç.B. yırtığına yatkın olup olmadıklarını araştıran çalışmalar 1987 yılında yayınlanmaya başlamıştır(1,23). Bu tarihten günümüze kadar da çeşitli araştırmacılar kendi yöntemleriyle, Ö.Ç.B. yırtığı olan (tek taraflı veya bilateral) dizlerle sağlıklı kontrol gruplarını, bilgisayarlı

tomografi, direkt radyografi veya MRI görüntüleme yollarını kullanarak karşılaştırmışlardır (19,20,21,34,44,48,49).

Bazı araştırmacılar da, normal kadavra dizleri ile, Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların intercondylar notch değerlerini direkt ölçümler yaparak karşılaştırmışlardır(17).

Anderson ve arkadaşları(1), bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları değerlendirmelerde, kontrol grubunun normal dizleri ile unilateral veya bilateral Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler arasında bazı değerlerde istatistiksel olarak fark bulmuşlardır. İstatistiksel olarak anlamlı farklar, çentik açısı, notch uzunluğunun 2/3'ündeki genişliğin kondil genişliğine oranı ve maksimum notch genişliğinin kondil genişliğine oranında görülmüştür. Onlara göre, 50° nin altındaki notch açısı anormal kabul edilmelidir ve bu değer altındaki açı, büyük olasılıkla Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığı arttırmaktadır ve operasyon sırasında dar intercondylar notch'ü olan dizlere notch plasty yapılmalıdır(1).

Houseworth ve arkadaşları(23), akut Ö.Ç.B. yırtıklı 50 hasta ile 50 kişilik kontrol grubunun notch radyografilerini karşılaştırmışlardır. Bilgisayar programı kullanılarak intercondylar alan ölçümleri yapılmıştır. Sonuçta, intercondylar notch'un daralmış posterior arkının Ö.Ç.B. yırtığına zemin hazırladığı bildirilmiştir. Bu bulgu, Anderson ve arkadaşlarının (1) multiplan görüntüleme çalışmaları ve direkt kadavra ölçümleri (17) ile uyumlu değildir; bunun da nedeni, direkt radyografiler üzerinde yapılan ölçümlerin çok güvenilir olmamasıdır(44).

Souryal ve arkadaşları(48) 1988 yılında yayınladıkları çalışmalarında, direkt tünel grafiler üzerinde, notch genişliğinin kondil genişliğine oranı (notch genişlik indeksi) değerlendirmelerini kullanmışlardır. Bu çalışmada, bilateral Ö.Ç.B. yırtığı olan hastalarda, istatistiksel olarak daha küçük ortalama notch genişlik indeksinin olduğu gösterilmiştir. Fakat, aynı çalışmaya göre, akut unilateral yırtıklarda bu geçerli değildir. Sonuç olarak, 0.2 den küçük notch genişlik indeksinin "kritik" intercondylar notch darlığını gösterdiği belirtilmiştir ve bu değer altındaki notch genişlik indeksi olan ve daha önce bir dizinde Ö.Ç.B. yırtığı saptanan atletlerin, diğer dizleri için çok sıkı bir şekilde uyarılmaları gerektiği tavsiye edilmiştir(48). Harner ve arkadaşlarının(20) bilgisayarlı tomografik ölçümlere dayalı çalışmasında, notch genişlik indeksi, normal ve Ö.Ç.B. yırtığı bulunan dizlerde istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Ayrıca MRI kullanılarak yapılan ölçümlerde de patolojik ve normal dizler arasında, istatistiksel olarak fark görülmemiştir(21). Bizim çalışmamızda da, notch genişlik indeksi patolojik ve normal gruplarda 0.23 olarak bulunmuştur. Bu değer, Souryal ve arkadaşlarının(48) normal populasyon için buldukları 0.2338 değeri ile hemen hemen aynıdır. Souryal ve arkadaşları, ölçümlerini direkt radyografiler üzerinde yapmışlardır. Bu, uygulanabilirliği kolaylaştırmakla birlikte, doğruluğu kesin olmayan değerlerin elde edilmesine neden olmaktadır. Direkt radyolojik ölçümlerin güvenilir olmadığı ve notch darlığını değerlendirmede ileriye dönük tahminlerin bu yöntemle doğru olmayacağını bildiren çalışma da bunu desteklemektedir(44).

1991 yılında yayınlanan bir çalışmada, Good ve arkadaşları(17), kronik Ö.Ç.B. yırtığı olan semptomatik hastalarda, operasyon sırasında yaptıkları direkt intercondylar notch ölçümlerini, normal kadavra dizlerinde yapılanlarla karşılaştırdılar. Normal grupta notch genişliğini, ortalama 20.4mm buldular. Patolojik grup ile karşılaştırmada istatistiksel olarak aralarında fark olduğunu

bildirdiler ve operasyon sırasında notchplasty yapılarak anterior notch genişliğinin 21mm olacak şekilde restore edilmesi gerektiğini ileri sürdüler.

Harner ve arkadaşları(20), 1994 yılında, daha önce Anderson ve arkadaşlarının uyguladığı yöntemin bir modifikasyonu olan çalışmalarını yayınladılar. Bilateral Ö.Ç.B. yırtığı olan hastalarla, normal grubun distal femur ve intercondylar notch ölçümlerini bilgisayarlı tomografi kullanarak karşılaştırdılar. Değerlendirmelerde, patolojik ve kontrol grupları arasında, notch açısı, kondil genişliği ve lateral kondil genişliği ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu. Notch genişliğinin kondil genişliğine oranında, Anderson ve Souryal' in çalışmalarının aksine anlamlı olarak fark bulunmadı. Lateral femoral kondil genişliği, patolojik grupta anlamlı olarak daha büyük bulundu, lateral kondil genişliğinin kondil genişliğine oranı da bunu destekledi. Artmış lateral femoral kondil genişliği, intercondylar notch darlığının sekonder nedeni olarak kabul ettiler. Ayrıca, üç ayrı seviyedeki notch alanının kondil alanına oranı da patolojik grupta, anlamlı olarak daha küçük olarak bulundu. Ayrıca aynı çalışmada, Ö.Ç.B. yırtığı ile ilişkili olabilecek, diz gevşekliliği, hamstring gerginliği, eklem hipermobilitesi ve dizde ligament yaralanmasına ait aile öyküsü de araştırılmıştır. Patolojik grupta pozitif aile öyküsüne yüksek oranda rastlanmış ve araştırmacılar bunu, konjenital anatomik anormalliğin Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığı arttırdığı şeklinde yorumlamışlardır. Diğer parametreler olan, diz gevşekliliği, hamstring gerginliği ve eklem hipermobilitesi açısından patolojik grupla normal grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Herzog ve arkadaşları(21) da, asemptomatik kronik Ö.Ç.B. yırtığı olan atletlerde MRI yöntemini kullanarak yaptıkları notch ölçümlerinde, patolojik grupla normal grup arasında anlamlı olarak fark bulamamışlardır.

Bizim çalışmamız, Harner'in modifiye ettiği (20), daha önce Anderson tarafından tanımlanan (1), çalışmanın bir benzeridir. Fakat, çalışmamızda daha önce üzerinde durulmamış bir karşılaştırma da yapılmıştır; bu da kronik Ö.Ç.B. yırtıklı hastaların sağlıklı dizlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır. Bunun yapılmasının nedeni:

Çalışmaya alınan hastaların Ö.Ç.B. yırtığının kronik olması ve zamanla intercondylar notchda daralma olabileceğinin göz önünde tutulması, dolayısıyla eğer konjenital bir darlık varsa bunun travmaya uğramamış dizlerde de ortaya konması gereğidir.

Çalışmamızda patolojik dizlerle kontrol grubu arasında anlamlı olarak farklı bulduğumuz parametreler, çentik açısı, maksimum çentik genişliği, kondil genişliği ve lateral kondil genişliğinin kondil genişliğine oranıdır.

Harner ve arkadaşlarının çalışmasında (20), notch açısı, patolojik grupta ortalama  $49.26^{\circ}$  ve normal grupta da,  $53.08^{\circ}$  olarak bulunmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bizim çalışmamızda da, Ö.Ç.B. yırtığı olan dizlerde ortalama çentik açısı  $49.43^{\circ}$ , normal gruptaki dizlerde de  $55.58^{\circ}$  olarak bulunmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca patolojik gruptaki hastaların sağlıklı dizlerinden yapılan ölçümlerde, çentik açısı ortalama,  $50.82^{\circ}$  dir. Bu değer de kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, aralarında, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. İlk kez Anderson ve arkadaşlarının (1), ortaya koyduğu yöntemle kantitatif olarak ölçümü yapılan ve Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığı arttırdığı öne sürülen intercondylar notch

anterior çıkışındaki darlık, bizim çalışmamızda da Ö.Ç.B. yırtığı olan hastaların patolojik ve normal dizlerinde kontrol grubuna göre anlamlı olarak görülmüştür.

Maksimum çentik genişliği, patolojik gruptaki Ö.Ç.B. yırtığı olan dizlerde, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha dar bulunmuştur. Bizden önceki çalışmalarda bu bulguya rastlanmamasının nedeni, önceki araştırmalarda akut unilateral yaralanmalar veya bilateral Ö.Ç.B. yırtığı bulunan dizler incelenmiştir. Kronik olgularda Ö.Ç.B. yırtığı olan dizlerle yaralanması olmayan diğer dizler karşılaştırılmamıştır. Çalışmamızda Ö.Ç.B. yırtığı olan grubun sağlıklı dizlerinde, normal gruba göre maksimum çentik genişliği açısından anlamlı olarak fark bulunmadı. Bunu da şu şekilde yorumlayabiliriz; yaralanmanın üzerinden geçen zamanla notchda daralma olmuştur, fakat sağlıklı dizde böyle birşey söz konusu olmadığından kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu da bize, Ö.Ç.B. yırtığına konjenital yatkınlık konusunda maksimum çentik genişliğinin belirleyici bir rolü olmadığını göstermiştir.

Kondil genişliği, çalışmamızda, patolojik grubun hem Ö.Ç.B. yırtığı olan dizlerinde, hem de sağlıklı dizlerinde kontrol grubuna göre daha dar bulunmuştur. Bu sonuç, Harner ve arkadaşlarının sonuçları ile uyumludur (20). Patolojik grupta femur kondilinin daha küçük olması, bu gruptaki kişilerin konjenital olarak daha küçük ve zayıf bir Ö.Ç.B. ye sahip olduklarını düşündürmektedir. Ayrıca patolojik grupta lateral kondil genişliğinin kondil genişliğine oranının, her iki diz için kontrol grubundan anlamlı olarak büyük olması da bu bulguyu desteklemektedir.

Harner ve arkadaşlarının çalışmasında (20) belirttikleri, patolojik grupta lateral kondil genişliğinin daha fazla olduğu ve bunun da sekonder olarak intercondylar notch darlığına yol açtığı sonucu, çalışmamızda doğrulanmamıştır. Patolojik grupla kontrol grubu arasında, lateral kondil genişliği açısından anlamlı olarak fark bulunmamıştır.

## 7.SONUÇ

Distal femur büyüklüğü ve intercondylar notch konfigürasyonu, konjenital olarak Ö.Ç.B yırtığına yatkınlığı belirleyen en önemli faktörlerdir.

Intercondylar notch anterior darlığı Ö.Ç.B. yırtık oluşmasında en etkin hazırlayıcı faktördür. 50° nin altında saptanmış olan intercondylar notch çentik açısı patolojik kabul edilmelidir. Kronik Ö.Ç.B. yırtığına sahip dizlerde maksimum intercondylar notch genişliğinde daralma gösterilmiş olmasına rağmen bu parametrenin konjenital olarak Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığı arttırdığını destekleyen bir bulguya rastlanmamıştır. Distal femurun küçük oluşu da, daha zayıf bir Ö.Ç.B. ye sahip olunduğunun işareti olabilir. Ani duruş-kalkış, sıçrayıp tek ayağın üzerine düşme ve ayak sabitken vücut rotasyonunun sıkça kullanıldığı riskli spor dalları olan futbol, basketbol ve voleybol, Ö.Ç.B. nin intercondylar notch üzerinde sürtünmesi ve zorlanmasına neden olarak, zaten anatomik olarak yatkın olan Ö.Ç.B. nin kopmasına yol açar. Bu nedenle, Ö.Ç.B. yırtığı için ameliyat edilen hastalara, greftte olacak sürtünmeyi ve zorlanmayı önlemek için mutlaka notchplasty yapılmalıdır. Ekstansiyondaki sürtünmenin ortadan kalkması, erken agresif rehabilitasyona ve tam ekstansiyona izin verir(32).

Ö.Ç.B. yırtığı riskinin fazla olduğu, futbol, basketbol, voleybol gibi branşlarda mücadele eden sporcularda, daha önce bir dizde Ö.Ç.B. yırtığı öyküsü varsa, diğer diz için de Ö.Ç.B. yaralanma riskinin, konjenital anatomik yatkınlıktan dolayı oldukça fazla olduğu bilinmelidir. Bu tip sporculara, sağlam diz için C.T. ile notch incelemesi ve çıkış açısı ölçümü yapılması ve 50° altındaki dizler için de maçlara çıkarken koruyucu brace'ler kullanılması tavsiye edilmelidir. Brace kullanımının Ö.Ç.B. yırtığını azalttığı belirten yayınlar olduğu gibi (46), bunun tam tersini de savunan çalışmalar vardır (56). Bizim görüşümüz, bu tip sporcuların koruyucu brace kullanması yönündedir. Eğer Ö.Ç.B. yaralanması geçiren kişi sporcu değil ise, diğer dizi için bu tip riskli spor dallarından uzak durması tavsiye edilmelidir.



## 8.ÖZET

Çalışmamıza, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine, kronik Ö.Ç.B. yırtığı bulguları ile başvuran ve daha sonra bu bulgular artroskopik olarak da doğrulanan hastalardan rastgele seçilen 30 erkek hasta alınmıştır. Sadece erkeklerin alınmasının nedeni, Ö.Ç.B. yırtığı saptanan kadın hasta sayısının yetersiz oluşudur. Çalışmaya alınan patolojik gruptaki hastalarda travmanın non-kontak olmasına ve herhangi bir alt ekstremitte gelişim kusurunun olmamasına dikkat edildi; bu özelliklere uymayanlar çalışmadan çıkarıldılar. Aynı sayıda, aynı yaş grubunda, daha önce hiç ciddi diz travması geçirmemiş, alt ekstremitede gelişim kusuru olmayan sağlıklı erkekler de izinleri alınarak kontrol grubunu oluşturmuşlardır.

Her iki gruptaki kişilere, kişisel bilgiyi içeren bir form doldurulmuş, ayrıntılı fizik bakı yapılmış, direkt diz grafleri çektirilmiş ve her iki diz için Anderson ve arkadaşlarının (1), tanımladığı yöntemle bilgisayarlı tomografik ölçümlere dayalı değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca, patolojik gruptaki kişilerden, yaralanma mekanizması ve yaralanmaya yol açan neden, daha önce başvurduğu sağlık kurumu ve uygulanan tedavileri içeren bilgiler alınarak kaydedilmiştir.

Hastaların yaralanma sonrası hastanemize başvuru süresi ortalama, 57 haftadır. 30 hastanın 18'i daha önce bir sağlık kurumuna başvurmuş ve sadece 5'i Ö.Ç.B. ön tanısı almıştır. Hastanemize başvurana kadar hiçbir hasta NSAİ ve istirahat dışında ciddi bir tedavi görmemiştir.

Yaralanmaya uğrayan dizler arasında sağ veya sol diz üstünlüğüne rastlanmamıştır. Yaralanmaların %90'ı sportif aktivite sırasında olmuş ve sıklık sırasına göre, futbol, basketbol ve voleybol ilk üç sırayı almıştır.

En sık rastladığımız yaralanma mekanizması, ayak sabitken femurun tibia üzerinde dışa dönmesidir. Bunu sırasıyla, valgus zorlaması ve ayak sabitken femurun tibia üzerinde içe dönmesi izlemiştir.

Hastalarda en sık rastlanan subjektif bulgu, boşalma ve güvesizlik duygusunun birlikteliğidir. Fizik bulgular, hastaların büyük kısmında Ö.Ç.B. yırtıklarında beklenenlerle uyumludur. Çoğunlukla Quadriceps atrofi, Lachman ve ön çekmecenin belirgin pozitifliğine rastlanmıştır.

Direkt radyolojik incelemelerde, hastaların bir kısmında kronik Ö.Ç.B. yırtığına bağlı sekonder dejeneratif değişikliklere rastlanmıştır. Osteofit oluşumu, hastaların %26.6' sında, eminensia sivrileşmesi ise % 10' unda görülmüştür. Bu bulgular da dejeneratif değişikliklerin 2 yıldan sonra görülmeye başladığını bildiren yaymlarla uyumludur (17).

Hastaların artroskopilerinde, %90 oranında menisküs yırtığına rastlanmış , bunun da %66.7' sini medial menisküs yırtıkları oluşturmuştur. Kıkırdak lezyonları da %64.3 oranı ile en sık, medial femoral kondilde görülmüştür. Bu bulgular, olay

kronikleştikçe lezyonların medialde daha sıklıkla görüldüğünü bildiren yayımlarla uyumludur (2,32,47).

Artroskopi sırasında 8 hastada da Ö.Ç.B. nin A.Ç.B. ye yapıştığı görülmüş ve bu vakalar tekrar gözden geçirildiğinde Quadriceps atrofisinin bu grupta çok düşük olduğu anlaşılmıştır. Bizim görüşümüz, bu durumda bir miktar proprioseptif uyarının sürmesi ve atrofinin buna bağlı daha az olduğu şeklindedir.

Patolojik ve normal grubun her iki dizi, distal femur ve intercondylar notch için bilgisayarlı tomografi ölçümleri yapılarak karşılaştırılmışlar ve, patolojik gruptaki kişilerin Ö.Ç.B. yırtığı olan diz ile sağlıklı dizi arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Kontrol grubunda da aynı karşılaştırma yapılmış ve sağ-sol dizler arasında fark bulunmamıştır. Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, çentik açısı, maksimum çentik genişliği, kondil genişliği ve lateral kondil genişliğinin kondil genişliğine oranında anlamlı olarak fark bulunmuştur. Patolojik grupta Ö.Ç.B. yırtığı olan dizler için ortalama a çentik açısı  $49.43^{\circ}$ , kontrol grubunda ise aynı açı ortalama  $55.58^{\circ}$  bulunmuştur. Aynı karşılaştırma, patolojik grubun sağlıklı dizleri ile kontrol grubu arasında yapılmış ve çentik açısı, kondil genişliği ve lateral kondil genişliğinin kondil genişliğine oranı değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur. Bu ikinci karşılaştırmada, maksimum çentik genişliğinin farklı bulunmamasının nedeni, Ö.Ç.B. yırtıklı dizlerde kronisiteye bağlı çentik genişliğinin daralması, diğer dizlerde ise böyle bir durumun söz konusu olmamasına bağlanmıştır.

Sonuç olarak, patolojik grubun sağlıklı dizleri de kontrol grubu ile anlamlı olarak farklı bulunmuş ve distal femur ve intercondylar notch konfigürasyonunun konjenital olarak Ö.Ç.B. yırtığına yatkınlığı arttırdığı, özellikle de notch anterior darlığının yırtılma riskinde önemli rol oynadığı görüşü benimsenmiştir.  $50^{\circ}$  lik anterior çentik açısının altı patolojik kabul edilmelidir.

Daha önce bir dizinde Ö.Ç.B. yaralanması geçiren, özellikle riskli spor dallarında mücadele eden sporcularda, C.T. ile sağlam diz intercondylar notch incelemesinin yapılması ve çıkış açısı  $50^{\circ}$  nin altında olanlarda maç sırasında sağlam diz için koruyucu brace kullanımı tarafımızdan tavsiye edilmektedir.

## **KAYNAKLAR**

- 1-Anderson A F, Lipscomb A B, Luidah K J, et al. Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. *Am J Sports Med.* 15: 547-552, 1987.
- 2-Andersson C, Odensten M, Good L, Gillquist J. Surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament - A randomised study with a long-term follow-up period. *J Bone Joint Surg.* 71A : 965-974, 1989.
- 3-Arnoczky S P. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop.* 172: 19-25, 1983.
- 4-Arnoczky S P. Blood supply to the anterior cruciate ligament and supporting structures. *Orthop Clin North Am.* 16: 15-28, 1985.
- 5-Barrack R L, Skinner H B, Buckley S L. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med.* 17: 1-6, 1989.
- 6-Buhl Nielsen A. The epidemiologic aspects of anterior cruciate ligament injuries in athletes. *Acta Orthop Scand (Suppl 243 )* 1991;62.
- 7-Clancy W G Jr, Shelbourne K D, Zoellner G B et al. Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg.* 65A: 310-322, 1983.
- 8-Corrigan J P, Cashman W F, Brady M P. Proprioception in the cruciate deficient knee. *J Bone Surg* 74(Br):247-250,1992.
- 9-Dahlstedt L, Dalén N, Dahlborn M, et al. Value of intercondylar notch plasty. CT studies and peroperative measurements of 127 knees. *Acta Orthop Scand* 61(6): 558-561, 1990.
- 10-Danylchuk K D, Finlay J B, Krcek J P. Microstructural organization of human and bovine cruciate ligaments. *Clin Orthop.* 131: 294-298, 1978.
- 11-De Haven K E. Diagnosis of acute knee injuries with hemarthrosis. *Am J Sports Med.* 8: 9-14, 1980.
- 12-Ellison A E, Berg E E. Embryology, anatomy and function of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am.* 16: 3-14, 1985.
- 13-Feagin J A, Cabaud H E, Curl W W. The anterior cruciate ligament: Radiographic and clinical signs of successful and unsuccessful repairs. *Clin Orthop.* 164: 54, 1982.
- 14-Gardner E, O'Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat.* 102: 289-299, 1968.
- 15-Giove T P, Miler S J III, Kent B E. Non-operative treatment of the torn anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg.* 65: 184-192, 1983.
- 16-Girgis F G, Marshall J L, Monajem A R S. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional, and experimental analysis. *Clin Orthop.* 106: 216-231, 1975.
- 17-Good L, Odensten M, Gillquist J. Intercondylar notch measurements with special reference to anterior cruciate ligament surgery. *Clin Orthop.* 263: 185-189, 1991.
- 18-Grood E S, Noyes F R. Diagnosis of knee ligament injuries: Biomechanical precepts. In: *Cruciate Ligaments* ( Ed. Feagin J A.) Churchill Livingstone, New York 1988; 9: 245-259.

- 19-Hanssen H L, Gannon J, Engebretsen L, et al. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture. A case-control study in 46 female handball players. *Acta Orthop Scand* 65(5): 529-532, 1994.
- 20-Harner C D, Paulos L E, Greenwald A E, et al. Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 22: 37-43, 1994.
- 21-Herzog R J, Silliman J F, Hutton K, et al. Measurements of the intercondylar notch by plain film radiography and magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 22: 204-210, 1994.
- 22-Hirshman P, Daniel D, Miyasaka K. The fate of unoperated knee ligament injuries. In: *Knee Ligaments: Structure, Function, Injuries and Repair* (Eds. Daniel D, Akeson W, O' Connor J.) Raven Press, New York 1990;27:481-503.
- 23-Houseworth S W, Mauro V J, Mellon B A, et al. The intercondylar notch in acute tears of the anterior cruciate ligament: A computer graphics study. *Am J Sports Med.* 15: 221-224, 1987.
- 24-Howell S M, Taylor M A. Failure of reconstruction of the anterior cruciate ligament due to impingement by the intercondylar roof. *J Bone Joint Surg.* 75A: 1044-1055, 1993.
- 25-Irvine GB. The natural history of the meniscus in anterior cruciate insufficiency. Arthroscopic analysis. *J Bone Joint Surg.* 74Br: 403-405, 1992.
- 26-Jacobsen K. Osteoarthritis following insufficiency of the cruciate ligaments in man. *Acta Orthop Scand.* 48: 520, 1977.
- 27-Jarvinen M. Epidemiology of tendon injuries in sports. *Clin Sports Med.* 11(3): 493-504, 1992.
- 28-Johnson D L, Warner J J P. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. *Clin Sports Med.* 12: 671-684, 1993.
- 29-Kennedy J C, Weinberg H W, Wilson A S. The anatomy and function of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg.* 56A: 223-235, 1974.
- 30-Kennedy J C, Hawkins R J, Willis R B, et al. Tension studies of human knee ligaments. Yield point, ultimate failure, and disruption of the cruciate and tibial collateral ligaments. *J Bone Joint Surg.* 58A: 350-355, 1976.
- 31-Kennedy J C, Alexander I J, Hayes K C. Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med.* 10: 329-335, 1982.
- 32-Kieffer D A, Curnow R J, Southwell R B, et al. Anterior cruciate ligament arthroplasty. *Am J Sports Med.* 12: 301-312, 1984.
- 33-Kujala U M, Nelimarkka O, Koskinen S K. Relationship between the pivot shift and the configuration of the lateral tibial plateau. *Arch Orthop Trauma Surg.* 111(4): 228-229, 1992.
- 34-LaPrade R F, Burnett II Q M. Femoral intercondylar notch stenosis and correlation to anterior cruciate ligament injuries: A prospective study. *Am J Sports Med.* 22: 198-203, 1994.
- 35-Magill C D. Arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament. Preliminary report of follow up in 23 cases. *Orthop Rev.* 11: 59-64, 1982.
- 36-Matsumoto H. Mechanism of the pivot shift. *J Bone Joint Surg.* 72Br:816-821, 1990.
- 37-Norwood L A, Cross M J. The intercondylar shelf and the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 5: 171-176, 1977.
- 38-Noyes F R, Bassett R W, Grood E S, et al. Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. *J Bone Joint Surg.* 62A: 687-696, 1980.
- 39-Noyes F R, Pekka A, Matthew D. The symptomatic anterior cruciate deficient knee, part 2. The results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability. *J Bone Joint Surg.* 65A: 163-174, 1983.

- 40-Noyes F R, Grood E S. Diagnosis of knee ligament injuries: Clinical concepts. In: Cruciate Ligaments ( Ed. Feagin J A ) Churchill Livingstone, New York 1988; 10: 261-285.
- 41-Noyes F R, Grood E S, Torzilli P A. Current concepts review. The definitions of terms for motion and position of the knee and injuries of the ligaments. *J Bone Joint Surg.* 71A:465-472, 1989.
- 42-Odensten M, Gillquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *J Bone Joint Surg.* 67A: 257-262, 1985.
- 43-Palmer I. On the injuries to the ligaments of the knee joint. A clinical study. *Acta Chir Scand (Suppl 53):* 1-282, 1938.
- 44-Schickendantz M S, Weiker G G. The predictive value of radiographs in the evaluation of unilateral and bilateral anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 21: 110-113.
- 45-Schultz R A, Miller D C, Kerr C S et al. Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg.* 66A: 1072-1076, 1984.
- 46-Sitler M, Ryan J, Hopkinson W, et al. The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injuries in football. *Am J Sports Med.* 18: 310-315, 1990.
- 47-Sommerlath K, Lysholm J, Gillquist J. The long term course after treatment of acute anterior cruciate ligament ruptures. A nine to 16 year follow-up. *Am J Sports Med.* 19 : 156-163,1991.
- 48-Souryal T O, Moore H A, Evans J P. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: Associated intercondylar notch stenosis. *Am J Sports Med.* 16: 449-454, 1988.
- 49-Souryal T O, Freeman T R. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes. A prospective study. *Am J Sports Med.* 21: 535-539, 1993.
- 50-Steadman J R, Higgins R W. ACL injuries in the elite skier. In: Cruciate Ligaments ( Ed. Feagin J A ) Churchill Livingstone, Edinburgh 1988; 471-482.
- 51-Tanzer M, Lenczer E. The relationship of intercondylar notch size as content to notchplasty requirement in anterior cruciate ligament surgery. *Arthroscopy* 6: 89-93, 1990.
- 52-I. C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü. Sporda 10 yıl: 1985-1994. Gökçe Ofset Matbaacılık- Ankara, 1994.
- 53-Tegner Y, Lysholm J, Gillquist J, et al. Two year follow up of conservative treatment of knee ligament injuries. *Acta Orthop Scand.* 55(2): 176-180, 1984.
- 54-Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, et al. A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 14: 156-159,1986.
- 55-Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, et al. Strengthening exercises for old cruciate ligament tears. *Acta Orthop Scand.* 57(2):130-134, 1986.
- 56-Teitz C C, Hermanson B K, Kronmal R A, et al. Evaluation of the use of braces to prevent injury to the knee in collegiate football players. *J Bone Joint Surg.* 69A: 2-9, 1987.
- 57-Warren R F, Kaplan N, Back B R. The lateral notch sign of anterior cruciate ligament. *Am J Knee Surg.* 1: 119-124, 1988.
- 58-Woods G W, Stanley R F, Iullus H S. Lateral capsular sign: X-ray clue to a significant knee instability. *Am J Sports Med.* 7: 27-33, 1979.
- 59-Yoshioka Y, Cooke I D V. Femoral anteversion: Assessment based on function axes. *J Orthop Res.* 5: 86-91, 1987.