

**T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REVİZYONU OPERASYONUNUN
KLİNİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Mehmet ÖZTOPAL**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hüseyin Serhat YERCAN**

Manisa - 2017

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan, sabır ve hoşgörü ile emeklerini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan her zaman gurur duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Hüseyin Serhat YERCAN'a, Prof. Dr. Güvenir OKÇU'ya, Prof. Dr. Remzi Taçkın ÖZALP'e ve Doç. Dr. Serkan ERKAN'a şükranlarımı sunarım.

Bu tez çalışmasının hazırlanmasının her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, ortopedi ve travmatolojiyi sevmemde büyük katkıları olan tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin Serhat YERCAN'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca iyi-kötü günleri beraber geçirdiğimiz tüm değerli asistan arkadaşlarıma, ayrıca tüm servis ve ameliyathane hemşirelerimize, sekreterlerimize ve personel arkadaşlarımıza teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük fedakarlıkları ve katkıları olan, sevgilerini ve desteklerini hep yanımda hissettiğim sevgili annem Asuman ÖZTOPAL ve sevgili babam Harun ÖZTOPAL'a, ayrıca bu tez çalışmasının hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen sevgili kuzenim Onur Cem ŞENEL'e de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi, hayatımda olduğu andan itibaren bana desteğini esirgemeyen, sevgi, sabır ve fedakarlıkla her zaman yanımda olan çok sevgili eşim, Yasemin ÖZTOPAL'a ve ben ne zaman masama otursam, defter ve kalemlerini alıp karşıma oturan, “ne yapıyorsun kızım?” diye sorduğumda, her defasında “tez yapıyorum babacığım.” diye cevap veren biricik kızım Derin Deniz ÖZTOPAL'a atfetmekten gurur duyarım.

Dr. Mehmet ÖZTOPAL

Manisa - 2017

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	4
2. GENEL BİLGİLER	6-43
2.1. ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONLARININ KISA TARİHİ	6
2.2. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN EMBRİYOLOJİSİ	7
2.3. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN HİSTOLOJİSİ	7
2.4. ÖN ÇAPRAZ BAĞ ANATOMİSİ	8
2.5. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN DOLAŞIMI	10
2.6. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN SİNİRSEL İNNERVASYONU	10
2.7. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN FONKSİYONU VE BİYOMEKANİĞİ	11
2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN YARALANMA MEKANİZMALARI	13
2.9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA ÖYKÜ	14
2.10. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA FİZİK MUAYENE	14
2.11. ÖN ÇAPRAZ BAĞ MUAYENE TESTLERİ	15
2.12. ÖN ÇAPRAZ BAĞDA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	18
2.13. ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜNDE TEDAVİ	21
2.13.1. KONSERVATİF TEDAVİ	22
2.13.2. CERRAHİ TEDAVİ SEÇİMİ	23
2.13.3. CERRAHİ TEDAVİNİN ZAMANLAMASI	24
2.14. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİ	32
2.15. REVİZYON ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİ	33
2.16. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR	36
2.17. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİNDE REHABİLİTASYON	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM	44
4. İSTATİKSEL ANALİZ	45
5. BULGULAR	46-72
6. TARTIŞMA	73-75
7. SONUÇ	76
8. ÖZET	77
9. SUMMARY	79
10. KAYNAKLAR	81

Ön Çapraz Bağ Revizyonu Operasyonunun Klinik Başarısının Değerlendirilmesi

1. GİRİŞ

Diz stabilitesi eklemin mekanik akslarına, kemik konturlarına, intraartiküler stabilizatörlere (menisküs ve çapraz bağlar) ve ekstraartiküler stabilizatörlere (kapsüler bağlar, yan bağlar ve muskületendinöz uniteler) bağlıdır. Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) spor yaralanmalarından sıklıkla etkilenen ve diz ekleminin stabilitesini sağlayan temel anatomik yapılardan biridir⁽⁹⁹⁾. Çapraz bağların temel görevi, dizin hareket genişliğine izin verirken sağlamlığını korumaktır. Çapraz bağlar temel olarak ön-arka kaymayı önlerken yan bağlara da destek olurlar. Aynı zamanda çapraz bağlar tam açık dizde kilit mekanizmasına katkıda bulunarak az bir enerji harcamayla uzun süre ayakta kalabilmemizi sağlamaktadırlar⁽¹⁷¹⁾. Biyomekanik çalışmalara göre ÖÇB'nin 5 temel fonksiyonu vardır: 1-Fleksiyonda, tibianın femur üzerinde translasyonunu önleyen primer stabilizatördür. 2-Hiperekstansiyonu önler. 3-Aşırı iç rotasyonu önleyerek, rotasyonu kontrol eder. 4-Varus ve valgus stresine karşı sekonder stabilizatördür. 5-ÖÇB gerginliği sayesinde, tam ekstansiyona yaklaşıldığında, dizin vida-yuva mekanizması ile stabilizasyonu sağlar.⁽¹⁴⁷⁾

ÖÇB insan organizmasında en çok hasara uğrayan bağıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 200.000 ön çapraz bağ yaralanması olmakta, 100.000 ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılmaktadır⁽⁵⁸⁾. ÖÇB rüptürü tedavisi konservatif veya cerrahi olarak yapılmaktadır. Hastaları aktivite düzeylerine göre farklı değerlendirmek gerekir. Kişinin mesleği, sportif aktivitesi sorgulanmalıdır. ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanacak hastalar çok iyi seçilmeli, hastaların beklentisi ve isteklerine göre en uygun karar verilmelidir. Artroskopik cerrahi teknikler ve rehabilitasyon prensiplerindeki gelişmeler sonucu ÖÇB rüptürü cerrahi tedavisi daha sık uygulanır hale gelmiştir. Genç, aktif spor yapan ve ÖÇB'ı tam rüptüre olan hastalarda cerrahi tedavi önem kazanmaktadır. ÖÇB yaralanmaları sıklıkla uzun çalışan ve spor yapan genç aktif insanları daha çok etkilemektedir. ÖÇB yırtıkları sıklıkla yaşam tarzında değişikliklere sebep olan ciddi sakatlıklara yol açmaktadır⁽⁷⁷⁾. Uygulanan cerrahi yöntemlerin normal diz kinematiği ve stabilitesini sağlayarak ileride dejeneratif değişikliklerin ortaya çıkmasının önlenmesi için günümüzde anatomiye yakın bağ oluşturulan cerrahiler tercih edilmektedir⁽⁹⁹⁾. Cerrahide amaç diz stabilitesi sağlanarak dizi tekrarlayan travmalardan korumak ve hastayı en kısa zamanda günlük ve sportif faaliyetlerine geri döndürmektir.

Doğru tedavi edilmemiş bir ÖÇB yırtığının ileride diz eklemine ve dolayısıyla birey üzerinde meydana getireceği tahribatın önlenmesi ortopedik cerrahların çözmesi gereken önemli bir sorundur^(52, 105).

ÖÇB rekonstrüksiyonunun zamanla daha yaygın olarak yapılması, beraberinde revizyon cerrahisi sayısında da (bir kez rekonstrükte edilmiş ön çapraz bağın tekrar rekonstrüksiyon cerrahisi) artışa yol açmaktadır. Literatürdeki tüm serilerde primer ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarı oranları %90 civarında bildirilmektedir. %10 dolayında hastada ise çeşitli nedenlerle sonuçlar başarısız olmakta ve bunların bazılarında revizyon cerrahisi gerekebilmektedir⁽⁷⁰⁾. Primer ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısını etkileyen birçok etmen vardır. Bunlar arasında ikincil stabilize edici yapıların durumu, menisküs ve kıkırdak yaralanmaları, ekstremite dizilimi, cerrahi teknik, ameliyat sonrası rehabilitasyon ile hastanın motivasyon ve beklentileri sayılabilir⁽⁷⁰⁾. Ön çapraz bağ revizyon cerrahisi bir ya da iki aşamalı olarak yapılabilir⁽²¹⁾. Revizyon ön çapraz bağ cerrahisi çeşitli greft

kaynaklarıyla yapılabilir ve 5 yıllık takiplerin sonuçları arasında belirgin fark olmamakla birlikte otogreft kullanılarak yapılan cerrahilerde spora dönüş daha erken olmaktadır (103). Yapılan ilk ameliyatın kalitesi bağın tekrar yırtılması riskini etkilemektedir (81). ÖÇB'in anatomisi ve işlevleriyle ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olmasına karşın, halen bu yöndeki çalışmalar sürmektedir (99).

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarısızlığın kesin tariflenmiş bir tanımı bulunmamaktadır. Tekrarlayan instabilitesi bulunan ya da stabil ancak ağırlı ve hareket sınırı 10° - 120° arasında olan dizleri klinik olarak başarısız olarak tanımlanmıştır (92). ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hastalarda gelişen hareket kısıtlılığı, enfeksiyon gibi komplikasyonlar, ekstansör mekanizma yetmezliği, artroz gibi ek sorunlar ve daha önemlisi ÖÇB greftinin yetmezliğine bağlı tekrarlayan instabilite oluşması başarısızlığın en önemli nedenleridir (4,75).

ÖÇB revizyon cerrahisinin sonuçları primer cerrahi kadar iyi olmayabilir. Sonuçları daha iyi hale getirebilmek için revizyon cerrahisinden önce çok ayrıntılı bir değerlendirme yapılmalıdır. Hastaya yapılacak cerrahinin hedefleri, olası sonuçları, elde edilecek düzelmenin sınırları açıkça anlatılmalı, revizyon cerrahisinin bazen sadece bir kurtarma ameliyatı olduğu belirtilmelidir. Revizyon cerrahisi için uygun hastalar, günlük aktiviteler ya da spor sırasında dizinde instabilite yakınması bulunan ve klinik muayene ile de bu instabilite tespit edilen aktif, yüksek motivasyonlu hastalardır (4,135).

Bu çalışmada diz eklemine yerinde tutup stabilize eden en önemli bağ olan ve spor esnasında çok sık kopabilen ÖÇB'in ameliyatla onarıldıktan sonra tekrar kopması ve ikinci kez onarılması ameliyatının başarısının değerlendirilmesi ve revizyon ÖÇB operasyonlarına gereksinimin azaltılması, tekrarlayan operasyonların azaltılması için en uygun cerrahi tekniğin önerilmesi ile tekrarlanan operasyonlardan kaynaklanan yüksek maliyetlerin önlenmesiyle ülke ekonomisine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

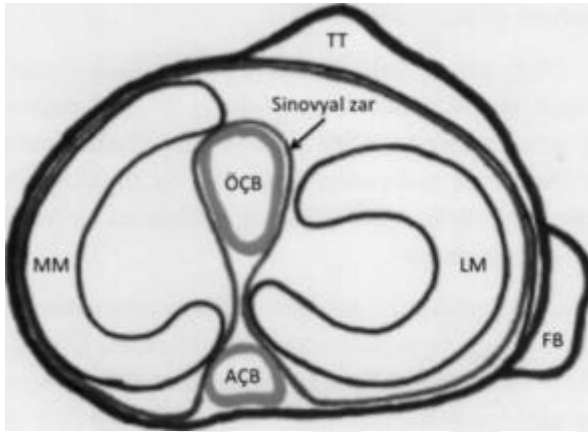
2. GENEL BİLGİLER

2.1. ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONLARININ KISA TARİHİ

ÖÇB anatomisi ve fonksiyonları ile ilgili ilk bilgiler M.Ö. dördüncü yüzyılda Hipokrata dayanmasına rağmen ÖÇB M.Ö. ikinci yüzyılda Galen daha iyi tanımlamıştır. Galen, sinir sisteminin bir parçası ve kasılma özellikleri olduğuna inanılan çapraz bağları, menteşe eklemlerin (diarthrodial) anormal hareketini kısıtlayan statik yapılar olarak tanımlamıştır ⁽¹²⁶⁾. Sonraki 2000 yıl boyunca kaynaklarımız sınırlıdır. 1836 yılında Weber kardeşler, ÖÇB kesildiğinde tibianın anterior-posterior yöndeki hareketini göstermişler ve ÖÇB yapısındaki bantları tanımlayarak dizin anteriora kaymasını önlediğini tarif etmeleri ile ÖÇB konusunda çığır açmışlardır ⁽¹²⁶⁾. Literatürde bildirilen ilk cerrahi ÖÇB tamiri, 1900 yılında Battle tarafından bildirilmiştir. İlk deneysel ÖÇB rekonstrüksiyonunu 1913 yılında Nicoletti köpeklerde uygulayarak göstermiştir ⁽¹²⁶⁾. Bugün kullanılan tüm intraartiküler rekonstrüksiyon tekniklerinin temel yöntemi 1917 yılında Hey Groves tarafından gösterilmiştir ⁽⁸⁰⁾. İlk prostetik ÖÇB replasman girişimini 1918 yılında Smith yapmış ancak başarısız olmuştur ⁽¹²⁶⁾. 1918 yılında Takagi diz eklemine bir sistoskop ile ilk olarak incelemiştir. Bugünkü anlamında artroskopi ilk kez 1931 yılında Watanabe, Takagi, Takeda ve Ikeuchi tarafından uygulanmaya başlanmıştır ⁽¹⁶²⁾. 1969 yılında Franke serbest kemik-tendon-kemik greftini ilk kez kullanarak greft kullanımı konusunda çığır açmıştır ⁽¹²⁶⁾. 1976 yılında Johnson motorize intrartiküler aletleri geliştirmiş ve böylelikle menisküsektomi ve sinovyektomi gibi artroskopik cerrahi tekniklerde devrim yapmıştır ⁽¹⁰⁾. 1979 yılında ilk sentetik materyaller Wok tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır ⁽⁸⁷⁾. Dandy 1981 yılında karbon fiber kullanarak ilk kez artroskopik rekonstrüksiyonu tariflemiştir ⁽¹⁰⁾. 1989 yılında Rosenberg ilk kez artroskopi destekli ÖÇB tamirinde tek insizyon tekniğini uygulamış ve başarılı olmuştur. Kombine yöntemlerdeki geniş insizyonların morbiditesi ve artroskopik yöntemlerin gelişmesi cerrahları sadece eklem içi teknikleri kullanmaya yöneltmiş ve böylece modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atılmıştır ⁽¹¹⁰⁾.

2.2. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN EMBRİYOLOJİSİ

Embriyolojik çalışmalar göstermektedir ki, ÖÇB gestasyonun altıncı haftasında, eklem boşluğu oluşmadan önce blastomanın içinde mezenkimal bir yoğunlaşma şeklinde görülmeye başlar (45). Diz eklemi ise embriyolojik gelişimin sekizinci haftasında femur ve tibia'nın mezenkimal kalıntıları arasındaki yarıktan gelişir. Gelecekte diz eklemi olacak bölgedeki mezenkim, eklem kapsülü ve diz eklemine preartilajını oluşturacak şekilde yoğunlaşırken, bazı vasküler mezenkim hücreleri eklem içinde izole olur. Bu doku, çapraz bağlar ve menisküslerin öncüsüdür (46). ÖÇB eklem içi, ancak arka çapraz bağla birlikte sinovya dışı bir oluşumdur. Sinovya bağın çevresini mezenter şeklinde bir katlantı halinde sarar (Şekil 1) (169).



Şekil 1. Ön çapraz bağ ve arka çapraz bağın sinovyal zarla örtülmesi ancak sinovya dışı oluşumları olduğunu gösteren şematik çizim. (ÖÇB: ön çapraz bağ, AÇB: arka çapraz bağ, TT: tuberositas tibia, MM: medial menisküs, LM: lateral menisküs, FB: fibula başı).

Onuncu haftaya kadar çapraz bağlarda hiç kan damarı yoktur ve bağlara bitişik blastemde kapiller yapılar dikkati çeker. Daha sonraki dört haftada çapraz bağlar, çevre dokulardan daha iyi farklılaşırlar ve yapışma yerleri daha belirginleşmeye başlar. Bu sırada, çapraz bağları çevreleyen gevşek dokuda kan damarları görülmeye başlar. 18. haftada çapraz bağlar tamamen izole olurlar (111). Intrauterin 20. haftada ön çapraz bağın morfolojisi yetişkin insaninkine çok benzerdir (130). Fetal ÖÇB'nin histolojik değerlendirilmesinde de erişkininkine göre hücre ve damardan daha zengin olduğu görülmüş ve iki demetin bir septumla ayrıldığı belirtilmiştir. Tibial yapışma yerinin femoral yapışma yerine göre bağ-kıkırdak bileşkesinde daha sıkı bir bağ dokusundan oluşan bir geçiş bölgesi oluşturduğu gösterilmiştir (49).

2.3. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN HİSTOLOJİSİ

ÖÇB, düzenli bir biçimde dizilmiş birbirine paralel uzanan kollajen fibrillerden oluşur. ÖÇB temel ünitesi kollajen olan fasiküllerden oluşur ve paratenon olarak bilinen bir bağ dokusu ile sarılıdır. Her fasikülde 3-20 tane alt fasikül vardır ve bunlar da epitenonla örtülüdür. Alt fasiküller de dalgalı bir dizilime sahiptirler ve endotenon ile örtülü alt üniteler içerirler (49). Ayrıca ÖÇB kollajen yanında fibroblastlar ve onların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matrisi ihtiva eder. ÖÇB'nin önde gelen yapısal birimi

Tip I kollajendir ve tüm kollojenin %90'ını oluşturur. Yaklaşık %10 civarında da Tip 3 kollajen vardır (111).

ÖÇB'nin histolojiosinde önemli noktalarından biri de bağın kemiğe yapışma yerlerindeki geçiş bölgeleridir. Cooper ve Misol bu geçiş zonunda dört farklı bölge tarif etmiştir (139). Birinci bölgede kollajen lifleri, ikinci bölgede kondrositlerin ağırlıklı fibrokartilaj, üçüncü bölgede mineralize fibrokartilaj ve dördüncü bölgede kemik matriks bulunur (Resim 1). Böylece 1 mm'den kısa bir mesafede esnek bağ dokusunun morfolojisi sert kemik dokusuna değişir.



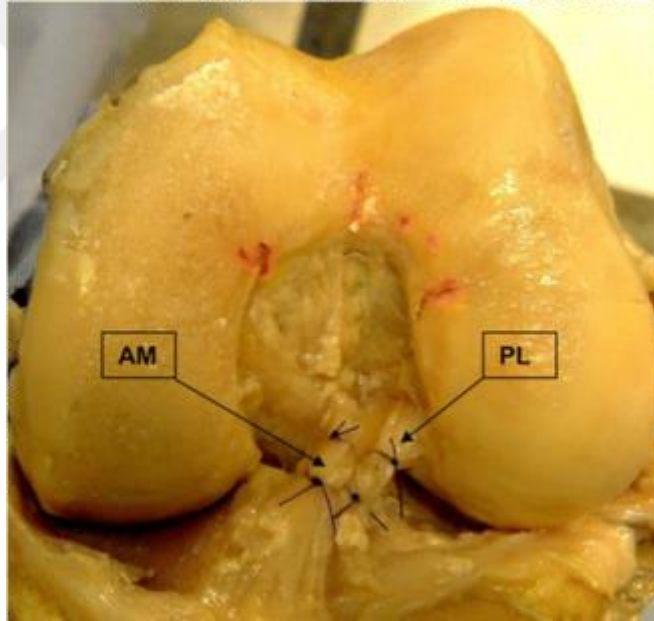
Resim 1. Ön çapraz bağın tibial yapışma yerindeki geçiş bölgeleri: 1-Ligament, 2- Non mineralize fibrokırdak, 3-Mineralize fibrokırdak, 4-Kemik

ÖÇB matriksi kollajen, glikozaminoglikanlar, glikokonjugatlar ve elastik komponentler içerir. ÖÇB'da temel olarak tip I ve daha az miktarda da tip III kollajen yer alır. Ancak özellikle yapışma yerlerinde tip II, IV ve VI kollajen de bulunur. ÖÇB, diğer tendonların 2-4 katı kadar glikozaminoglikan içerir ki bu durum bağın viskoelastik olmasını sağlayarak daha fazla şok emici özellik kazandırır. ÖÇB'da bulunan glikokonjugatlar laminin, entaktin, tenaskin ve fibronektindir ve özellikle fibronektin hücresel bağlanma, hücre göçü ve matriks morfolojisinde önemli bir role sahiptir (49).

2.4. ÖN ÇAPRAZ BAĞ ANATOMİSİ

ÖÇB dizin statik stabilizasyonunu sağlayan 4 ana bağdan (ön ve arka çapraz, iç ve dış yan) biridir. Femur ile tibia arasında uzanan ortalama uzunluğu 38 mm ve ortalama genişliği 11 mm olan, eklem içi fakat sinovyal kılıfı içerisinde ekstrasinovyal olan ÖÇB, intrasinovyal olan AÇB ile beraber yerleşir ve birlikte dizin primer ön-arka planda olmak üzere tüm planlarda stabilizasyonunda rol alırlar (9). ÖÇB proksimalde lateral femoral kondilin medial yüzünün posterioruna düz kısmı anteriorda olan yarım daireye benzer şekilde yapışır (67). ÖÇB liflerinin proksimalden distale yönü, posterosuperiordan anteroinferiora ve lateralden mediale doğrudur. Seyri sırasında bağ kendi etrafında dışa doğru bir rotasyon yaparak sarmal bir yapı oluşturur. Bağ femoral yapışma yerinden 10-12 mm itibaren yelpaze şeklinde

açılmaya başlar. Bu açılma ve dönme sayesinde bağ, femoral yapışma yerinden farklı plan ve boyuttaki tibial yapışma yerine uyum gösterir (¹¹⁷). ÖÇB birkaç lifle dış menisküs ön bağlantısı ile ilişkidir (⁹). ÖÇB'in işlevsel olarak iki demet halinde olduğu gösterilmiştir (⁶⁶). Bu demetler tibia yapışma yerine göre antero-medial (AMD) ve postero-lateral demet (PLD) olarak adlandırılırlar (Resim 2) (⁷⁶). Antero-medial demetin uzunluğu 22-41 mm (ortalama 32 mm), genişliği 7-12 mm arasındadır. postero-lateral demetin eklem içi uzunluğu ise ortalama 17.8 mm olarak ölçülmüştür (¹⁹). Bağı diz içindeki uzanımı distale, anteriora ve mediale doğrudur. AMD ve PLD ekstansiyon ve fleksiyonda farklı davranırlar. Ekstansiyonda her iki demet birbirine paraleldir ve PLD gergindir. Diz 90° ve fazla fleksiyona geldiğinde PLD gevşer ve AMD gerilir. Diz ekstansiyondayken PLB gergin, AMB gevşektir. Diz fleksiyona geldikçe ÖÇB'in femura yapışma bölgesi daha yatay hale gelirken AMB gerilir ve PLB gevşer (¹⁴⁹). Fleksiyonla birlikte PLD, AMD'in antero-inferioruna yer değiştirir. Bu dönme hareketiyle birlikte olan konum değişikliği femoral yapışma bölgesinin femur uzun eksenine göre yerleşmesi, tibia yapışma bölgesinin ise tibianın ön-arka eksenine göre yerleşmesinden kaynaklanmaktadır. Fleksiyonda femoral yapışma yeri yatay hale gelir. Fleksiyonla birlikte gerilen AMD'in uzunluğunda 3.3 mm, PLD'in uzunluğunda 1.5 mm artış görülürken, ekstansiyonda PLD 7.1 mm kadar uzamaktadır (¹⁷⁰). Ayrıca 90° fleksiyonda iç rotasyonla PLD'in 2.7 mm uzadığı da gösterilmiştir (¹⁶⁸).



Resim 2. Ön çapraz bağın anteromedial ve posterolateral bantları

2.5. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN DOLAŞIMI

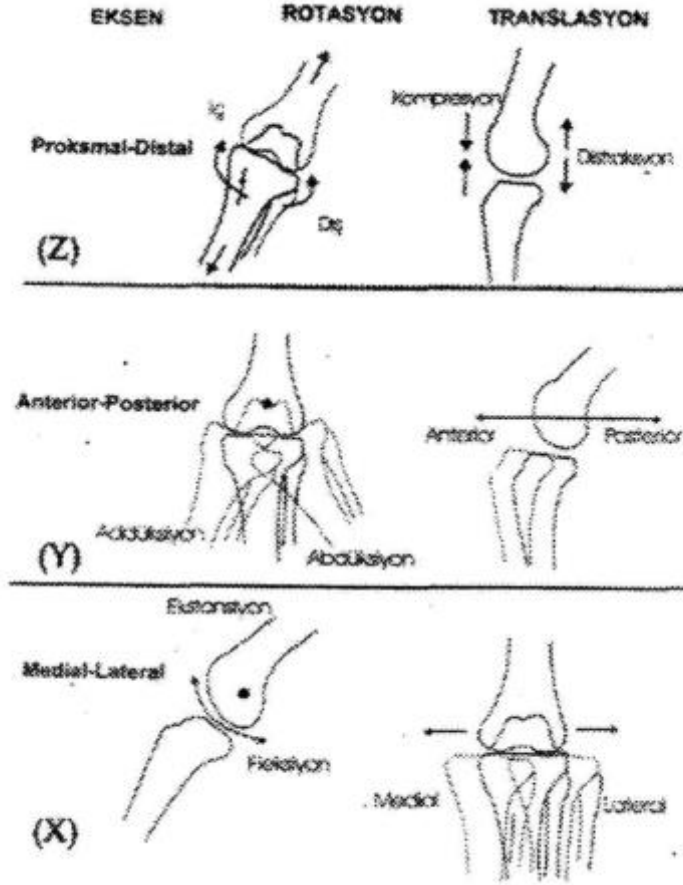
ÖÇB'nin temel kanlanması orta geniküler arterden sağlanır. Ayrıca bağın distal parçası medial ve lateral inferior geniküler arterlerden gelen dallarla da beslenir (19). Orta geniküler arter, popliteal arterden femoral kondillerin proksimal konturları hizasında dik açıyla çıkar (45). Ekleme girmeden önce yağ dokusunda ve popliteal bölgede seyredirken çevresinde uydu venler bulunur ve posterior artiküler sinir eşlik eder. Daha sonra eklem kapsülünü deler ve oblik popliteal bağın çıkış kemerlerinden birinden geçer. Arka kapsülü distale doğru oblik, hatta dike yakın bir şekilde kateder. Buradan çıkan dallar sinovyal bir ağ oluşturur ve bu ligament çevresi damarların bazıları derin tabakalara ulaşan dallar gönderirler. Bağın proksimal parçası daha fazla kanlanırken antero-medialindeki fibröz kıkırdak bölgesi damarsızdır. Ayrıca kemiğe yapışma bölgelerindeki fibröz kıkırdak alanların da kan damarları yoktur. Bağ içindeki damarlar kıkırdak alanı geçmezler ve subkondral kemiğe ulaşmazlar (19).

2.6. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN SİNİRSEL İNNERVASYONU

ÖÇB'nin sinirleri popliteal fossadan geçen N.tibialis'in terminal dallarıdır. Sinir lifleri posterior kapsülü penetre ederek bağı çevreleyen sinovya ve periligamentöz damarlar ile beraber seyrederek. ÖÇB oldukça fazla sinir sonlanmaları olan bir dokudur ve kendi alanının sinir dokusudur (19). Bağın üzerindeki sinovyal zar altında mekanoreseptörler bulunur. Yavaş adapte olan Ruffini cisimcikleri ve Golgi benzeri reseptörler hareket, pozisyon ve eklemin rotasyonel açısıyla sürekli etkinlik gösterirler. Ruffini reseptörleri gerilmeye karşı hassastırlar ve ÖÇB'nin yüzeyinde, özellikle de femoral tarafta bulunurlar. ÖÇB'nin femoral ve tibial sonlanmalarında daha çok yer alan ve hızlı adapte olan Vater-Pacini mekanoreseptörleri ise bağdaki hızlı hareketlere ve değişen gerilimlere karşı hassastırlar. Ayrıca, bağın gövdesinde az sayıda nosiseptör olarak adlandırılan ve vazomotor kontrolde görev alan serbest sinir uçları bulunur. Bunlar ayrıca normal dokuda ve greftin geç şekillenmesi döneminde düzenleyici etkiye sahiptirler (45). İnsan ÖÇB'nin %1'inin nöral elemanlar tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir. ÖÇB'nin yapısındaki bu sensoryal reseptörlerin varlığı proprioseptif fonksiyonlarının da olduğuna dikkat çeker. ÖÇB reseptörleri dizin hareket açıklığı boyunca pozisyonuna ait bilgileri santral sinir sistemine aktarır (16).

2.7. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN FONKSİYONU VE BİYOMEKANIĞI

Her ne kadar diz eklemi menteşe tip eklem olarak kabul edilse de sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmaz. Diz eklemi 6 temel hareketi vardır. Rotasyonda: iç-dış rotasyon, abdüksiyon-addüksiyon, fleksiyon-ekstansiyondur. Translasyonda yapar : yukarı-aşağı, ön-arka, medial-lateraldir (Şekil 2) (118). Her üç düzlemde değişen açılarda karmaşık hareket biçimleri gösterir. Diz eklemi hareket sınırları, dizin statik ve dinamik stabilize edici yapıları tarafınca belirlenir. Dizin statik yapıları dört ana bağ, kemik yapı, kapsül ve menisküslerdir. Dinamik yapılar ise diz çevresindeki kas ve tendonlardır (59).



Şekil 2. Dizin üç düzlemde hareketi.

Normal yürüme sırasında tibiofemoral eklem iki tip yük biner; duruş fazında yer reaksiyon kuvveti, salınım fazında ise inersiyel yük. Bu yükleri diz eklemi çevresi kasları özellikle kuadriseps, hamstring grubu kaslar, çapraz bağlar ve yan bağlar karşılar. Normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2 ile 5 katı yük biner, bu yükler koşma sırasında 25 katına kadar çıkabilir (118). Diz eklemine normal fleksiyon ve ekstansiyon 0-140 derece olup, genellikle 5-10 derecelik hiperekstansiyon vardır. Diz tam ekstansiyondayken hiç rotasyon hareketi yoktur. Fleksiyon arttıkça rotasyon da artar ve 90 derece fleksiyonda maksimum olur.

Kişiye göre değişken olarak 90 derece fleksiyonda, 30 dereceye kadar pasif rotasyon olabilir. Her zaman tibia için iç rotasyon miktarı dış rotasyondan daha fazladır (¹⁴⁷).

ÖÇB'in işlevi tibianın öne yer değiştirmesini ve iç rotasyonunu kısıtlamaktır. Özellikle fleksiyonun ilk 30°'sinde ÖÇB'in temel işlevi olan tibianın öne yer değiştirmesinin ve iç rotasyonunun kısıtlanması daha belirgindir, daha ileri fleksiyon derecelerinde ÖÇB gevşeyeceği için bu görevi daha çok antero-lateral ve postero-medial kapsüler yapılar üstlenir (¹⁵²). ÖÇB 30° fleksiyondayken önden uygulanan yüklenmelere %82-90 engel olurken 90° fleksiyonda bu karşı koyma % 74-85'e düşer (⁴⁵). Diz ekstansiyondayken uygulanan 100 N (Newton) güç ile 2-5 mm öne kayarken, 30° fleksiyondayken (Lachman testi) 5-8 mm kayma gerçekleşir (¹¹⁵). ÖÇB'in diğer fonksiyonları: hiperekstansiyonu önler, aşırı iç rotasyonu önleyerek rotasyonu kontrol eder, varus ve valgus stresine karşı sekonder stabilizatördür ve gerginliği sayesinde tam ekstansiyona yaklaşıldığında dizin vida-yuva mekanizması ile stabilizasyonu sağlar.

ÖÇB izometrik değildir. İki demetli yapısı eklem hareket açıklığı sırasındaki gerilim dengeleriyle diz stabilitesini sağlar. Ekstansiyon sırasında öne yer değiştirmeyi kısıtlayan ana yapı PLD iken, 90° fleksiyonda AMD'dir. Ekstansiyon sırasında öne yer değiştirmeyi kısıtlayan ana yapı PLD iken, 90° fleksiyonda AMD'dir. Fleksiyonda PLD'in kuvveti AMD'in üçte ikisi kadardır, ancak ekstansiyonda rotasyonel kuvvetlere engel olan ana yapı PLD'dir. Bu şekilde iki demet arasında karşılıklı bir ilişki söz konusudur ve her iki demet de hem anterior hem de rotasyonel stabilizeyi birlikte sağlarlar. ÖÇB üç demetinin biyomekaniğini inceleyen güncel bir çalışmada AM demetin hem anterior hem de rotasyonel kuvvetleri sınırladığı, PL demetin ekstansiyonda dizi stabilize ettiği ve ara (intermediate) demetin de, tüm fleksiyon derecelerinde (özellikle 30-45° arasında) rotasyonel kuvvetlere karşı AMD ve PLD'e destek olduğu gösterilmiştir (⁹⁸).

ÖÇB gerildiğinde reseptörler aktive olurlar ve bir geri bildirim döngüsü oluştururlar. Böylece dinamik olarak tibianın öne translasyonu engellenmiş olur. Reseptörlerin aktive olması kuadriseps kasını inhibe eder (negatif feed back), hamstring grubunu ise aktive eder (pozitif feed back) ve tibianın öne translasyonu engellenir. Yani ÖÇB ve hamstring grubu kasları sinerjistik, ÖÇB ve kuadriseps ise antagonist olarak hareket eder. Bu iki geri bildirim mekanizması arasındaki ilişki fleksiyon derecesine göre değişir. Erken duruş fazında fizyolojik yürüme için kluadriseps aktivitesi gerekir. 40-45 derecenin altındaki fleksiyon derecelerinde kuadriseps kasılır ve tibiayı öne translasyona zorlar. 60 dereceden sonraki fleksiyon derecelerinde ÖÇB üzerinde mekanoreseptörler aktive olur ve hamstring grubunu aktive ederler. Akut ÖÇB yokluğunda bu dinamik refleks arkı bozulur, tibiada öne translasyon gözlenir. Fakat olay kronik hal alınca posterior kapsüldeki mekanoreseptörler önceki refleks yolun yerini alırlar, hamstring grubu kasların kasılmasını sağlarlar ve kuadriseps aktivitesini inhibe ederler (¹⁶⁰). Hamstring tendon greftleriyle rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik uyarımı verilerek greftde oluşan somatosensoryal uyarılmış potansiyellerin kaydedilmesiyle yapılan bir çalışmada; greftde de sensoryal nöronların rejenere olduğu ve somatosensoryal uyarılmış potansiyel yanıtının elde edildiği görülmüştür. Ancak bunların normal dizdeki ÖÇB'in verdiği somatosensoryal uyarılmış potansiyel yanıtından daha düşük amplitüdü olduğu saptanmıştır (¹⁶⁰).

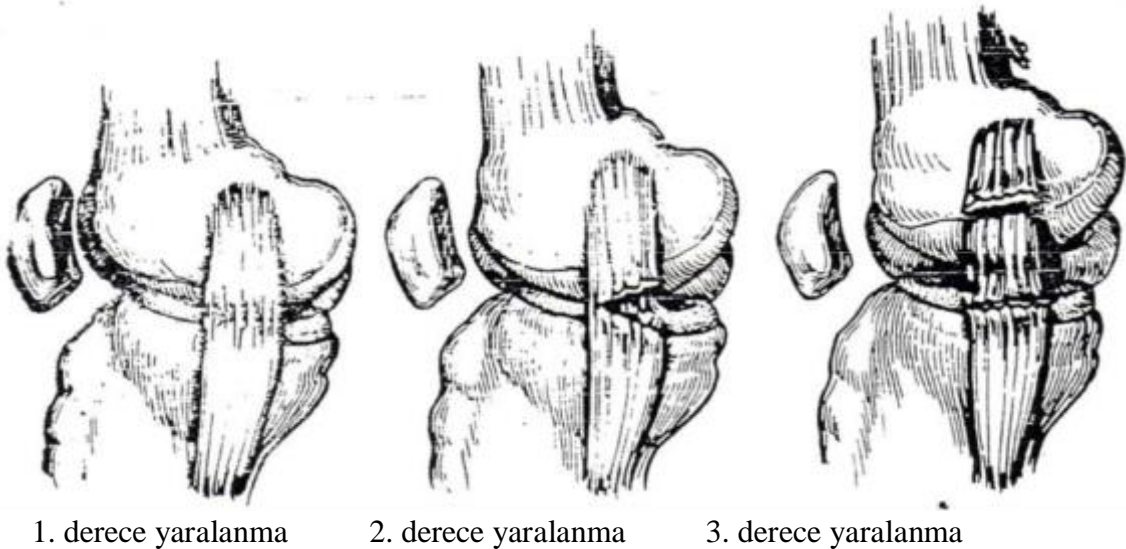
Günlük işlevler sırasında ÖÇB'a binen gerilme yüklenmeleri 285-400 Newton (N) arasındadır (¹⁵²). Yüklerin daha da artmasıyla önce bağın gerildiği ancak bütünlüğünün bozulmadığı ve yüklenme kalkınca eski halini aldığı elastik deformasyon meydana gelir. Yüklenme artarak devam ederse sonraki aşama bağın devamlılığının bozulmadığı, ancak kollajen liflerin çapraz bağlarının kırılmasıyla bağda uzama görülen ve yük ortadan kalksa da eski halini alamadığı plastik deformasyon ortaya çıkar. Plastik deformasyona uğramış bağ anatomik olarak normal görünse de işlevsel olarak yeterli olmayan, uzamış bir bağ halini alır.

Yüklenme daha da artarsa bağın bütünlüğü bozulur ve kopar. Femur-ÖÇB-tibia yapısının tensil özellikleri Woo ve ark. tarafından değerlendirilmiştir (165). Genç insanlarda bağın kopması için gereken son kuvvet 2160 ± 157 N, bağın sertliği ise 242 ± 28 N/mm bulunmuştur. İleri yaşta (> 60 yaş) ise bağın kopması için gereken son kuvvet 658 ± 129 N, bağın sertliği 180 ± 25 N/mm'ye düşmektedir. ÖÇB tamiri gereken hastalar genellikle genç ve aktif yaş grubundan olduğu için kullanılan tendon ve tespit yöntemlerinin genç insanlardaki bağın biyomekanik özelliklere benzer olması gereklidir. ÖÇB ayrıca uzun süreli hareketsizlik, steroidler ve tekrarlayan travmalarla da gücünü ve sertliğini kaybeder. 6 haftalık bir hareketsizlikle bağ kuvvetinin %60'ını kaybeder ve ancak çok uzun sürede eski gücünü kazanabilir (152).

2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN YARALANMA MEKANİZMALARI

ÖÇB yaralanması dizde en sık görülen bağ yaralanmasıdır. Hastalarda oosteroartrite, sonrasında mobilite kaybına ve böylece hayat kalitesinde azalmaya neden olur. ÖÇB yaralanmalarının %70'i spor yaralanmaları sonucu oluşur. Genel popülasyonda görülme sıklığı yaklaşık $1/3000$ 'dir (111, 147). Spor dallarına ilginin artması ÖÇB yaralanmalarında da artışa neden olmuştur. ÖÇB yaralanmalarının %70-84 (3/4)'ü başka oyuncu tarafından fiziksel temas olmaksızın gerçekleşmektedir. Temas olmadan oluşan ÖÇB yaralanmasına yol açan en sık mekanizmalar, ani yavaşlama ile birlikte yön değiştirme, sıçradıktan sonra diz tam ekstansiyonda iken yakın bir pozisyonda yere inme, ayak yerde sabit ve diz ekstansiyondayken dizde dönmedir (48, 144). Spor yaralanması sonucu oluşan akut travmatik hemartrozda, parsiyel veya total ÖÇB yırtığı görülme riski %70'tir (40). ÖÇB, AÇB'a oranla 9 kat daha sık yaralanır. Diz bağ yaralanmaları çoğunlukla 2. ve 3. dekatta görülür. Ülkemizde ÖÇB lezyonlarının insidansı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) ÖÇB lezyonu insidansı $38/100.000$ yıl olarak bildirilmiştir. ABD'de yılda 200.000 yeni akut ÖÇB yırtığı teşhis edilmektedir. Her yıl ABD'de yaklaşık 100.000 ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmaktadır (113).

Tendon yaralanmaları The American Medical Association tarafından üç derecede sınıflandırılmıştır (Şekil 3)



Şekil 3. Yaralanma Tipleri

1.derece yaralanma: Ligamentin liflerinde minimal yırtılma vardır ancak insitabilite yoktur. Ligament üzerinde hassasiyet vardır.

2.derece yaralanma: Ligament liflerindeki yırtılma miktarı daha fazladır, orta düzeyde anormal hareket vardır ancak tam bir insitabilite yoktur.

3.derece yaralanma: Ligament liflerinde tam yırtılma vardır, tam bir instabiliteye neden olur ve kendi içinde üçe ayrılır (Evre I: Eklemde 5 mm'den daha az açılma olması, Evre II: Eklemde 5-10 mm arasında açılma olması, Evre III: Eklemde 10 mm'den fazla açılma olması) ⁽¹¹⁷⁾.

2.9. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA ÖYKÜ

ÖÇB yaralanmalarında anamnez çok dikkatli alınmalıdır. Yaralanma mekanizmaları dikkatlice sorgulanmalıdır. Diz yakınmaları ile gelen bir hastanın değerlendirilmesinde ayrıntılı bir öykü ve fizik inceleme ilk basamaktır. Ön çapraz bağ yırtıkları genelde doğrudan temasın olmadığı, hızlı deselerasyon, hiperekstansiyon ve rotasyonu içeren indirekt yaralanma mekanizmalarıyla meydana gelir. Genelde hareket esnasındaki ani bir yön değişikliği yaralanmaya neden olmaktadır. Yaralanma anında hastaların yaklaşık %40'ı literatürde 'popping' olarak tariflenen kopma hissini tarifler. ⁽¹⁷⁾. Hastaların yakınmaları yaralanmanın akut ve kronik olmasına göre değişkenlik gösterir. Akut olgularda dizde ağrı, şişlik, hematom, aktif hareket kısıtlılığı, aksama ve destekli yürüme ihtiyacı temel yakınmalardır. Daha ciddi bir durum olan çoklu bağ yaralanmalarında ise hasta çoğunlukla acil serviste değerlendirilir. Ciddi bir travma tanımlanır. Hasta dizinin üzerine yüklenemez, yürüyemez ve belirgin akut instabilite mevcuttur. Kronik olgulardaki ataklar sonrasında oluşan kıkırdak veya menisküs lezyonları sonucu ağrı, şişlik ve takılma/kilitlenme gibi yakınmalar ortaya çıkabilir. Kas gücü ve kontrolü yüksek olan bazı sporcular spora dönebilir ancak dizin eski performansının olmadığından yakınrlar ⁽¹⁷⁾.

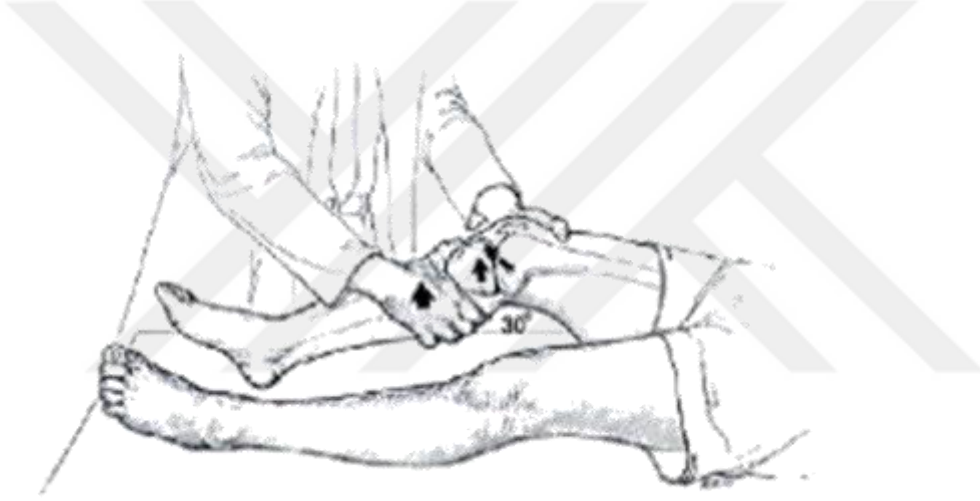
2.10. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA FİZİK MUAYENE

Akut dönemdeki ağrı, hemartroz ve kas spazmı nedeniyle, tanı koydurucu fizik muayene bulguları ile güvenilir bir değerlendirme yapmak pek mümkün değildir. Menisküs ve diğer bağ yaralanmalarının da benzer klinik tablo ile gelebileceği göz önünde bulundurulduğunda, özellikle akut dönemde doğru tanı koymanın zorluğundan bahsedilebilir. Akut ÖÇB yaralanması olan bir olguda, diz şiş, ağrılı ve hareketleri kısıtlıdır ⁽¹⁷⁾. Aşırı şişlik durumunda ponksiyon ile hasta rahatlatılabilir. Hastaya muayenenin ağrılı olabileceği mutlaka anlatılmalıdır. İnceleme mümkün olduğunca nazik yapılmalı ve hastanın tam gevşemesi sağlanmalıdır. Bağ yaralanması şüpheli olgularda muayene hemen veya ilk 6 saat içinde yapılmalıdır. Altı saatten sonra ağrı, efüzyon veya refleks kas spazmı nedeniyle değerlendirme güçleşir ⁽¹⁴⁷⁾. İncelemeyle diz çevresindeki laserasyon, ekimoz, efüzyon, normal kontur kayıpları tespit edilir. Nazik palpasyonla, özellikle kollateral bağların üzerinde ve yapışma yerlerinde olan hassasiyet kollaterallerin yaralandığını gösterir. Eklem aralığı hassasiyeti menisküs ve kapsül yaralanmasını gösterir. Dizin aktif veya pasif hareketlerindeki kısıtlılık hemartroza bağlı olabileceği gibi, özellikle ekstansiyon kısıtlılığı deplase menisküs yırtığına veya yırtık ÖÇB liflerinin kondiller arasında sıkışmasına bağlı olabilir. Hareket açıklığının tam olması muhtemelen ciddi bir yaralanma olmadığını gösterir ⁽¹⁴⁷⁾. Steril şartlarda yapılan ponksiyon sıvısının hemarojik olması ile hemartroz tanınmış olurken, ponksiyon sıvısında yağ tanecikleri görüldüğünde, özellikle pozitif radyolojik bulguların olmadığı durumlarda osteokondral kırık akla gelmelidir.

2.11. ÖN ÇAPRAZ BAĞ MUAYENE TESTLERİ

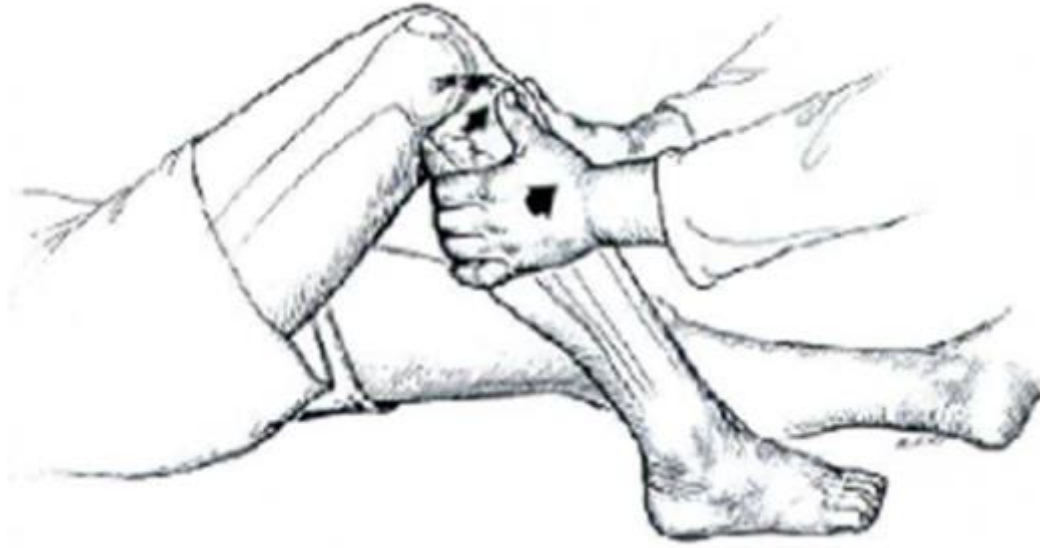
Ön çapraz bağ rüptürlerinin klinik değerlendirilmesinde sık kullanılan testler Lachman testi, ön çekmece testi ve pivot-shift testleridir. Ayrıca literatürde fleksiyon-rotasyon çekmece testi, pivot shift modifikasyonları (Mcintosh, Jerk, Lossee) gibi testler de tanımlanmıştır (17).

1- Lachman testi: Diz 15-30 derece fleksiyona alınarak, bir elle femur nötral pozisyonda tutulurken, diğer elle tibianın öne çekilmesiyle değerlendirilir (Şekil 4). Tibianın anterior translasyon miktarı, 0-5 mm, 6-10 mm ve >10 mm olacak şekilde derecelendirilir. Lachman testi ÖÇB yırtığı tanısında %87-98 sensitivitesi ile en iyi klinik testtir (147). Ancak bu görüşün özellikle akut dönemde geçerli olduğunu belirten yayınlar bulunmaktadır (39, 125). Kronik dönemde yapılan muayeneler sırasında, kopan ÖÇB artıklarının arka çapraz bağa yapışması sonrası, Lachman testi negatif olarak algılanabilir (42). Özellikle sert bir son noktası olan hafif Lachman testi, tanıda zorluk yaratabilir. Bu durumda MRG bulguları ve pivot-shift testinin pozitif olması tanıda yardımcıdır (17).



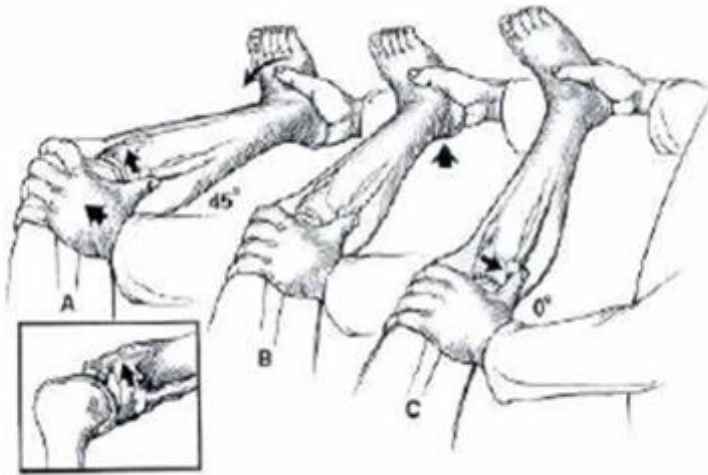
Şekil 4. Lachman Testi

2- Ön çekmece testi: Hasta supin pozisyonda, ayak nötralde olacak şekilde; kalça 45 derece, diz 90 derece fleksiyona alınarak ayağın üzerine oturmak suretiyle tibia stabilize edilir. Tibia platosuna her iki elle anteriora doğru kuvvet uygulanır. Tibianın anterior translasyon miktarı Lachman testinde olduğu gibi derecelendirilir. Ön çekmece testi ile değerlendirilecek hastalarda özellikle arka çapraz bağın sağlam olduğundan emin olunmalıdır (156). Arka çapraz bağ yaralanması olup, tibianın posteriora sublukse olduğu dizlerde, öne çekmece testi yapıldığında tibia anteriora doğru yer değiştirerek redükte olur. Yanıltıcı olarak ÖÇB lezyonunu düşündüren bu durumda ayırıcı tanıda tibial tüberkülün diğer dizle karşılaştırılması önem taşır. Öne çekildiğinde tibia proksimalinin karşı dizle benzer (normal) anterior konturunun oluşması, AÇB yaralanmasının göstergesidir (Şekil 5) (17).



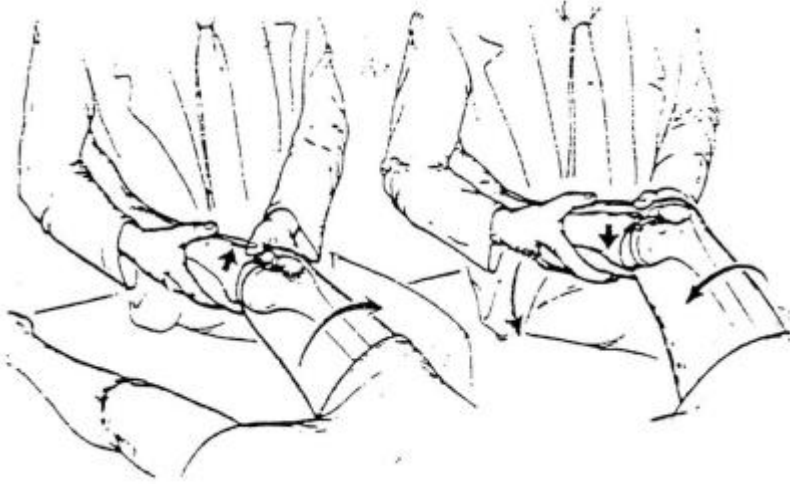
Şekil 5. Ön Çekmece Testi

3-Pivot Shift Testi: Hastanın rahatlaması sağlandıktan sonra bacak hiperekstansiyon ve iç rotasyonda tutulurken, dize valgus kuvveti uygulanır ve yavaşça fleksiyona getirilir. Ekstansiyonda sublukse olan tibia lateral platosu, 20-30 derece fleksiyonda iliotibial band tarafından çekilerek redükte edilir (Şekil 6). Bu sırada oluşan atlama hissi ve gözle görülebilen tibial redüksiyon rotasyonel instabiliteyi gösteren en özgül klinik testtir. Çok sık ve kuvvetli tekrarlanan pivot shift testlerinin kırıkda hasarına yol açabileceği ve hatta akut vakalarda parsiyel bir ÖÇB yırtığını tam yırtığa dönüştürebileceği unutulmamalıdır (17).



Şekil 6. Pivot-shift Testi

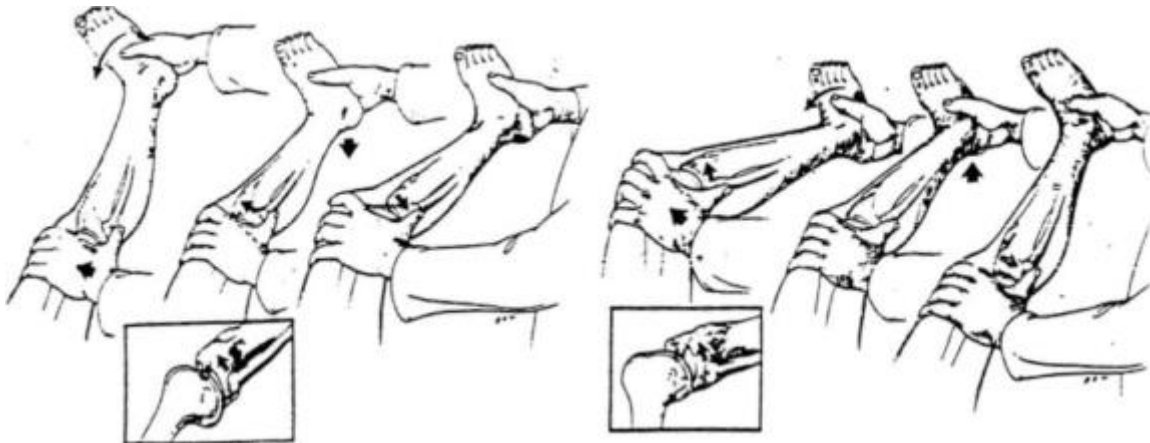
4-Fleksiyon - Rotasyon Çekmece Testi. Tibia platosu her iki elle kavrandıktan sonra öne çekmece uygulanırken aynı anda dize fleksiyon ve ekstansiyon uygulanır. Ekstansiyon sırasında femur kondilleri eksternal rotasyona giderken tibia'nın öne translasyonu olur. Diz fleksiyona alındığında ise femur kondilleri içe rotasyon yaparken tibia tekrar redükte olur. Anterolateral rotatuar instabiliteyi göstermede diğer testlerden daha hassastır (Şekil 7) ⁽¹¹⁸⁾.



Şekil 7. Fleksiyon- Rotasyon Çekmece Testi.

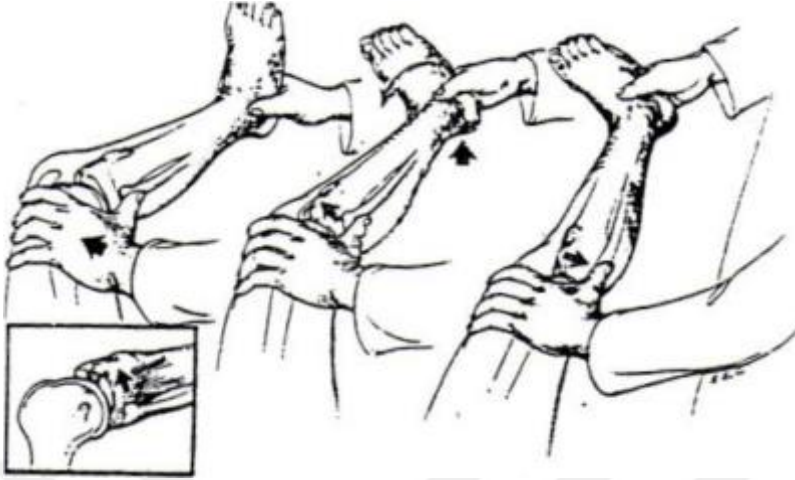
5-McIntosh testi: Pivot shift testinin modifikasyonudur. Diz tam ekstansiyonda, bacak iç rotasyonda valgus zorlaması yapılır (Şekil 8) ⁽¹¹⁸⁾.

6-Jerk testi: Pivot shift testinin modifikasyonudur. Bacak iç rotasyonda diğer elle lateral tibia platosu başparmak ile hissedilir. Teste diz fleksiyonda başlanır. Fleksiyonda lateral plato redükteyken diz yavaş yavaş ekstansiyona getirilir ve bu sırada oluşan subluksasyon başparmak ile hissedilir (Şekil 8) ⁽¹¹⁸⁾.



Şekil 8. Macintosh ve Jerk Testleri.

7-Loosee testi: Teste diz fleksiyon ve bacak dış rotasyonda başlanır. Bu sırada dize valgus kuvveti uygulanır. Diz ekstansiyona alınırken bacağı iç rotasyon yaptırıldığında lateral tibial platonun sublukse olduğu görülür (Şekil 9) (118).



Şekil 9. Loosee Testi.

2.12. ÖN ÇAPRAZ BAĞDA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.12.1 Konvansiyonel Radyografiler

ÖÇB lezyonlarında çok büyük bir kısmında direkt grafiler normaldir. Kemik ve kıkırdak lezyonları, çapraz ve kollateral bağların avülziyon kırıkları ve çocuklarda femur distal epifiz patolojileri açısından değerlendirilmelidir. Çocuklarda olduğu kadar erişkinlerde de görülebilen tibial eminensiya kırıkları direkt grafiler ile kolayca saptanabilir. Lateral kapsülün 1/3 orta kısmının tibia platosundan avülziyonu (küçük kopma kırığına) segond kırığı olarak adlandırılır. Bu kırık ÖÇB lezyonu için tanı koydurucudur. ÖÇB lezyonlarının %6'sında görülmektedir. Direkt grafilerde Segond kırığı saptanan olgularda ÖÇB mutlaka fizik inceleme ve MRG ile değerlendirilmelidir. Segond kırığının tedavisi gerekmez (111). Kronik ÖÇB lezyonuna bağlı instabilitesi olan hastalarda Franklin tarafından tarif edilen ve lezyon olan taraf dizin üzerinde, diz tam ekstansiyonda olacak şekilde ve diğer bacak kaldırarak çekilen tam yan grafide femur kondilleri süperpoze olur ve tibianın anteriora translasyonu değerlendirilebilir (118). Normalde her iki tibia platosundan paralel çizilen çizgilerle tibianın en arka noktasından çıkılan dikme femur kondillerini kesmez veya tanjansiyel geçer. Ancak kronik ÖÇB yetmezliği olan hastalarda bu çizgi femur kondillerini keser. Anterior translasyonun derecesine bağlı olarak da daha da öne kayabilir (118).

2.12.2 Manyetik Rezonans Görüntüleme

ÖÇB lezyonlarının değerlendirilmesinde hem akut hem de kronik dönemde en hassas ve en yaygın kullanılan tetkiktir. MRG teknolojisinin tanısal bir araç olarak kullanımının gereksiz cerrahi müdahalelerin azaltılmasında ve tedavi planlanmasında maliyet etkin bir yöntem olduğu gösterilmiştir (5). Günümüzde diz eklemdeki kıkırdak ve yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntüleme, fizik muayene ve röntgenden bir sonraki tanısal araç olarak yerini almıştır (17). İnvaziv olmayan bir tetkik olan MRG ile ÖÇB lezyonlarının yanında, özellikle yaralanma sırasında oluşan osteokondral,

subkondral ve intraosseoz lezyonlar ve menisküs lezyonları değerlendirilebilir⁽⁹⁴⁾. Diz MRG tetkikinde rutin olarak T1 ve T2 sekansları kullanılır. Özellikle T2 ağırlıklı görüntüler akut ÖÇB lezyonlarında hassastır. Normal ÖÇB, T2 kesitlerde tibia ile femur arasında kesintisiz hipointens bir yapı olarak görünür⁽⁶⁾.



Resim 3. Normal MRG görüntüsü.

ÖÇB'in en çok orta kesimi hasar görür. Proksimal ve distal kısımlarda yırtık görülme oranı daha düşüktür. Proksimal kısım yırtıkları kayakçılarda sık görülür. Distal ÖÇB fibrilleri komşu kemikten daha güçlü ve geniş yapışma yüzeyi olduğu için distal ÖÇB yüklenmelerinde distal yapışma yerinde tibial interkondiler emineste avülsiyon görülür. Tüm yırtıklarda %5 oranında avülsiyon gözlenmektedir⁽¹²⁹⁾.

Tanısal artroskopiye göre manyetik rezonans görüntülemenin çeşitli avantajları mevcuttur. Tanısal artroskopiye direkt olarak görüntülenen eklem kıkırdağı, menisküs ve ön çapraz bağ gibi eklem içi yapıların yüksek duyarlılık ve özgüllükte görüntülenmesine ek olarak, manyetik rezonans görüntüleme, yan bağlar gibi eklem dışı yapıların da değerlendirilmesine olanak tanır. Böylelikle standart artroskopik değerlendirme rutinde yer almayan ek tekniklerin veya portallerin uygulanması konusunda yol gösterici olabilir. Fakat bazı ön ve/veya arka çapraz bağ yaralanmalarında manyetik rezonans görüntüleme, hastanın instabilite kliniğini yansıtmada fizik muayene bulguları kadar başarılı olamayabilir⁽⁵⁾

Tablo 1. Akut ve kronik ön çapraz bağ yırtıklarında MRG Bulguları

Akut Yırtık	Kronik Yırtık
T2 ağırlıklı kesitlerde interkondiler çentiği dolduran heterojen yalancı bir kitle (hematom) artmış sinyal aktivitesi olarak gözlenir.	ÖÇB nin görülmesi gereken kesitlerde görülmemesi.
Bağ liflerinin bütünlüğünün bozulması.	ÖÇB'in parçalar halinde görülmesi.
Normalde T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens olarak görülen ÖÇB'in hiperintens görülmesi	Normalde interkondiler çentik tavanına paralel uzanan ÖÇB'in bu paralelliğinin kaybolup anormal horizontal uzanım göstermesi.
Kemik ezilmesi; Tibianın öne translasyonu ve iç rotasyonu ile tibianın posterolateral köşesinin femur lateral köşesine çarpması sonucu oluşur ve kesitlerde hiperintens olarak görülür.	ÖÇB'in AÇB'a güdük lifleri ile skar yaparak yapışması.
	AÇB'ın bükülmesi

Ön çapraz bağ yırtıklarında manyetik rezonans görüntüleme bulguları direkt ve indirekt bulgular olarak iki ana gruba ayrılabilir.

Tablo 2. Ön çapraz bağ kopmalarında görüntüleme bulguları.

Direkt Bulgular	İndirekt Bulgular
ÖÇB'da bütünlük kaybı (akut dönem) ÖÇB intensite değişiklikleri, fragmente görünüm (subakut dönem)	Hemartroz (nonspesifik)
'Empty notch sign' (kronik dönem)	Kemik ödemi
Tibial spina avülzyon kırığı	Lateral femoral kondilde osteokondral depresyon Segond kırığı
	Anterior tibial sublüksasyon Sigmoid AÇB bulgusu

Fibröz skar dokusu bazen normal ÖÇB'ı taklit edebilir. Ancak kalınlığı ile normal ÖÇB'dan ayırt edilir (6). Çocuk hastalarda röntgen ile görülmeyen ayrılmamış eminensiya avülzyon kırıkları MRG ile görülebilir. Kronik ÖÇB rüptürlerinde, ÖÇB AÇB'a fibröz batlarla bağlanıp köprüleşebilir ve sağlam ÖÇB'a uyan görünüm verebilir. Bu durumda ÖÇB'in femoral yapışma yeri iyi değerlendirilmelidir. ÖÇB'in konjenital yokluğu da yırtık görünümü vermektedir (129). ÖÇB rekonstrüksiyonları sonrası MRG, hem normal greftin ve tünellerin pozisyonunu değerlendirmede hem de ağrı ve işlev kaybı ortaya çıktığında nedenini

araştırmada kullanılmaktadır. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası greft en iyi koronal ve sagittal oblik planlarda değerlendirilir. ÖÇB aksına paralel sagittal oblik planda görüntüler de greftin tamamının değerlendirilmesinde önemlidir (129). Greftte rüptür gelişen hastalarda MRG tetkiki çok değerlidir. ÖÇB liflerinin devamlılığında bozulma doğal ÖÇB'daki gibi değerlendirilir. Tibianın anteriora yer değiştirmesi ve AÇB'da açılma da görülebilir. Yeni travma varsa kemik iliği ödemi de izlenebilir (129). Rekonstrüksiyon sonrası greft bütünlüğü ve ilişkili komplikasyonların değerlendirilmesinde MRG incelemesi önemli bir yere sahiptir. Femur ve tibiadaki kemik tünel yerleşimleri greft fonksiyonları için hayati öneme sahiptir (17).

2.12.3 Ultrasonografi

İnvaziv bir yöntem olmayan ve deneyim gerektiren ultrasonografi ile ÖÇB yapışma yerinde hematom varlığının tesbit edilmesiyle ÖÇB lezyonları tanınabilmektedir (101).

2.12.4 Artrografi

1980 yıllarda, ÖÇB yırtıklarında artrografinin %60-92 arasında doğruluk oranları bildirilmiş olmasına rağmen, invaziv ve ağrılı bir işlem olması ve akut olgularda yapılmasının güçlükleri nedeniyle günümüzde terk edilmiştir (14).

2.13. ÖN ÇAPRAZ BAğ TEDAVİSİ

ÖÇB lezyonlarında tedavi konservatif veya cerrahi olarak yapılabilir. Her iki tedavide amaç diz stabilitesi sağlanarak dizi tekrarlayan travmalardan korumak ve hastayı mümkün olan en kısa zamanda günlük ve sportif faaliyetlerine geri döndürmektir. ÖÇB yaralanmasında tedavinin cerrahi veya konservatif olacağına karar vermede sadece semptomlara göre karar verilmez. ÖÇB yaralanmalarında tedavi şeklini belirlemede göz önünde bulundurulacak başka faktörler vardır (1, 23, 63).

- a- Hastanın yaşı
- b- Aktivite düzeyi
- c- Hastanın tedavi ve sonrasında rehabilitasyona uyumu
- d- Hastanın beklentisi
- e- Hastada genel eklem laksitesinin bulunması
- f- ÖÇB yaralanmasına eşlik eden diğer diz içi patolojiler

ÖÇB yaralanmasından sonra dizinde semptomatik instabilitesi olan aktif bireylerde cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Bu hasta grubunda yaş belirleyici bir faktör değildir (63, 72). Tedavide önemli bir nokta, semptomatik instabilite atakları ortaya çıkmadan önce cerrahi tedavi önermektir. (153). Tamir edilmeyen ÖÇB yaralanmasından sonra birçok hasta spor aktivitelerine devam edememektedir. Bazı hastalarda ikincil meniskus yırtıkları ve osteoartrit gelişirken, bazılarında sadece hafif bir dejenerasyon görülmektedir. ÖÇB ile birlikte kapsül, yan bağ, menisküs ve eklem kıkırdağının yaralandığı durumlarda tedavinin cerrahi olması konusunda görüş birliği vardır (35). ÖÇB yetmezliğinin doğal seyrini etkileyecek en önemli faktörlerden birisi yük dağılımını sağlayarak eklem yüzeyine gelen stresleri azaltan ve ÖÇB yetmezliğinde stabiliteye katkıda bulunan menisküslerde oluşan lezyonlardır (106). Kronik ÖÇB yaralanmalarının %16-81'inde menisküs lezyonları vardır (147). ÖÇB yetmezliği kronikleştikçe menisküs yırtığı sıklığı artmakta ve daha kompleks hale gelip iyileşme olasılığı azalmaktadır. Akut ÖÇB yaralanması sırasında oluşan kıkırdak lezyonları prognozu kötü

yönde etkiler. Kronik ÖÇB yetmezliğinde kıkırdak lezyonları daha sıktır ⁽¹¹⁶⁾. ÖÇB yaralanması olan aktif bireylerde ikincil menisküs ve kıkırdak hasarı oluşmadan cerrahi tedavinin yapılması önem kazanmaktadır ⁽¹⁵³⁾.

2.13.1. Konservatif Tedavi

ÖÇB yaralanmalarında günümüzde popüler tedavi cerrahi tedavi olmakla birlikte seçilmiş vakalarda konservatif tedavinin az da olsa yeri vardır. İleri yaşta, inaktif yaşam tarzı olan, günlük yaşamda dizinde instabilite atakları olmayan bireylerde konservatif tedavi denenebilir ⁽¹⁵³⁾. Akut diz yaralanması sonrası MRG'de sinyal değişiklikleri olan ancak muayenesinde silik pivot-shift ve Lachman testleri olan olgularda başlangıçta konservatif izlem uygundur ⁽¹⁵³⁾. Konservatif tedavinin amacı, cerrahi tedavide olduğu gibi kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hissinin ortadan kaldırılmasını ve günlük yaşamda menisküslere zarar vermeden ÖÇB'dan yoksun yaşamayı öğretmeyi amaçlar ⁽³¹⁾. Konservatif tedavinin önemli bir basamağını yaşam stiline değiştirilmesi oluşturur. Dizde boşalma, ağrı ve şişmeye yol açan aktivitelerden kaçınılır. ÖÇB'dan yoksun bir dize yüksek stres getiren aktiviteler, sıçrama, ani yön değiştirme, ani hızlanma ve yavaşlama aktiviteleridir. Diz eklemi tarafından tolere edilemeyen aktiviteler yapılmayarak geri dönüşümsüz dejeneratif değişiklikler önlenir. Yaşam tarzlarını değiştiremeyen veya eskisi gibi devam etmek isteyen hastalarda konservatif tedavinin başarı şansı yoktur ve bu hastalarda cerrahi tedaviye geçilmelidir. Akut ÖÇB yaralanması sonrası konservatif tedavideki ilk basamak inflamasyonun çözülmesi, normal eklem hareket açıklığı ve kas kontrolünün kazanılması ile dizi tekrarlayan yaralanmalardan korumak olmalıdır. Konservatif tedavi, hastayı tedavisiz bırakma anlamına gelmemelidir. Tedavide ilk basamak, hastanın yaşam stili ve yaptığı sporda uygun değişikliklerin yapılmasıdır. Hasta, sıçrama ve ani yön değiştirme gerektiren sporlardan kaçındırılmalı, bisiklet, yüzme, golf gibi düşük yaralanma riski olan sporlara yönlendirilmelidir. Egzersizlerin başlangıçta bir fizyoterapist kontrolünde yapılması, ev programlarından üstündür ⁽¹⁵³⁾. Konservatif tedavinin aşamaları şunlardır: ^(31, 167)

1-Ağrı, inflamasyon ve efüzyonun azaltılması: Antiinflamatuvar tedavi, buz tedavisi, elastik bandaj ile kompresyon, eklemi tam hareketsiz bırakmayacak fonksiyonel breysler ve koltuk değneği ile mobilizasyondan oluşur. Akut dönemde konservatif tedavinin amacı ağrıyı azaltmak ve uyluk atrofisini önlemek olmalıdır. Kas atrofisi gelişeceği için mutlak immobilizasyondan mutlaka kaçınılmalıdır.

2-Hareket açıklığının artırılması: İnflamasyon ve ağrı kontrol altına alındıktan sonra dizin hareket açıklığının sağlanmasına çalışılır.

3-Kas gücünün artırılması: Akut döneminde azalmış kas gücünde arttırılmaya çalışılmalıdır. Ağrı ve inflamasyon geçince daha ağır egzersizlere geçilmelidir. Özellikle tibiayı posteriora çeken hamstring ve gastroknemius kasları kuvvetlendirilmelidir.

4-Dizin motor kontrolünün ve fonksiyonunun kazandırılması: Konservatif tedavinin önemli noktası fonksiyonel rehabilitasyondur. Fonksiyonel rehabilitasyonun amacı ise hastaya hamstringlerini kullanarak dizinin dinamik stabilitesini korumayı öğretmektir.

ÖÇB rüptürlerinin cerrahi tedavisi eklem dışı, eklem içi ve kombine olarak uygulanabilmektedir.

Eklem Dışı Yöntemlerde ÖÇB'a cerrahi müdahale yapılmadan, sekonder yapıların rekonstrüksiyonuna yönelik girişimleri içerir. En çok lateralde iliak bant ve biseps tendonu, medialde pes anserius tendonu kullanılır.

Eklem İçi Yöntemler:

primer dikiş, augmente dikiş, rekonstrüksiyon olmak üzere üçe ayrılır.

a) Primer Dikiş: ÖÇB güdüğünün proksimal ucundan geçirilen sütür materyallerinin tanımlanan farklı tekniklerle anatomik femoral yapıya yerine dikilmesidir.

b) Augmente Dikiş: Dikişin materyallerle güçlendirilmesidir. Bu materyaller

-Otojen Materyalle Augmente Dikiş: Traktus iliakialisin bir bölümü veya Pes anserius tendonları kullanılabilir.

-Emilebilen Alloplastik Materyalle Augmente Dikiş: Özellikle polidioksanon geniş kullanım alanı bulmuştur. Yapılan çalışmalarda materyalin elastikiyetinin oldukça fazla olması sonucu ufak kuvvetlerin etkisiyle uzamaya yol açtığı ve bundan dolayı kullanımı tavsiye edilmemektedir⁽⁸²⁾.

-Emilmeyen Materyallerle Augmente Dikiş: Polipropilen, politeraptalat ve karbon lifleri kullanılmıştır.

c) Rekonstrüksiyon: En çok kullanılan cerrahi yöntemdir. Dikişlerle yapılan tamir sonuçlarının yeteri kadar iyi olmaması ve tekrarlayan ÖÇB rüptür sıklığı nedeniyle rekonstrüktif yöntemler ön plana çıkmaktadır.

2.13.2. Cerrahi Tedavi Seçimi

ÖÇB rüptürü cerrahi tedavisinde günümüzde artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanmaktadır. ÖÇB rekonstrüksiyonu, ÖÇB rüptüre olan hastada hazırlanmış olan greftlerin femur ve tibia da açılan tünellere ÖÇB fonksiyonunu yerine getirecek şekilde tesbit edilmesi işlemidir. Genç hastalar, sporcular, diz içi diğer bileşenlerin de yaralanmaları da mevcutsa, bu hastalarda cerrahi tedavi her daim konservatif tedaviden önce düşünülmelidir. ÖÇB rüptürü olan hastalarda cerrahi tedavi endikasyonları şunlarla ilişkilidir.⁽¹⁵³⁾

1-Hastanın yaşı ve iskelet matüritesi

2-ÖÇB yaralanmasının parsiyel ya da komplet olması

3-ÖÇB yaralanmasının bağın gövdesinden veya kemik avülzyon şeklinde olması

4-Eşlik eden kırık ve menisküs lezyonları

5-Eşlik eden kırıklar

6-Cilt ve yumuşak doku örtüsünün durumu

7-ÖÇB ile birlikte yan bağlar ve/veya arka çapraz bağların yaralanması

8-Ekstremite dizilimi

9-Diz ekleminde artrozik değişimler

Cerrahi teknik olarak tek demet ve çift demet ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatları yapılmaktadır. Son yıllarda çift demet cerrahisi önem kazanmıştır. Çift demet cerrahisinde amaç ÖÇB'nin anatomik olarak çift demet olmasına dayanır. ÖÇB'nin normal anatomi ve normal fonksiyona daha yakın sonuç alınması amacıyla yapılmıştır. Çift demet rekonstrüksiyon ameliyatlarının tek demet rekonstrüksiyon ameliyatlarına üstün olduğunu gösteren biyomekanik çalışmalar mevcuttur (158). Ayrıca çift demet rekonstrüksiyon ameliyatlarının tek demet rekonstrüksiyon ameliyatlarına üstün olduğunu gösteren klinik çalışmalar da mevcuttur (3, 90, 146, 151). Ama bunun yanında her iki tekniğinde birbirine üstün olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (33, 50, 69, 108, 148, 159).

2.13.3. Cerrahi Tedavinin Zamanlaması:

ÖÇB rekonstrüksiyonun ideal zamanlamasına dair kesin bir görüş birliği yoktur. Bu konuda yapılan çalışmalarda, zamanlamadan daha önemli olan kriterin dizin ameliyat öncesi durumu olduğu gösterilmiştir (79, 155). Birçok hekim, akut ÖÇB yaralanması geçiren aktif bireylerde, semptomatik instabilite atakları oluşmasını beklemeden cerrahi tedaviye yönelir. Akut dönemde özellikle ilk bir hafta içinde yapılan rekonstrüksiyonlar, dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırmakta ve artrofibrozis riskini arttırmaktadır (111). Yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen süre uzadıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak ve menisküs hasarı oluşma sıklığında artış olmaktadır (7). Rekonstrüksiyonun geç yapıldığı vakaların büyük çoğunluğunda artroskopi sırasında ek patolojiler saptanmış ve bunların instabiliteye bağlı geliştiği gösterilmiştir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır (61, 128).

2.14. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİ

ÖÇB cerrahisinde artroskopik olarak ekleme girilip ek patolojiler tesbit edilerek giderildikten sonra; otogreft kullanılacaksa greft alınır ve hazırlanır, interkondiler çentik temizlenir (notchplastisi), grefte uygun tibial ve femoral tüneller açılır, greft yerleştirilir ve uygun materyalle tesbit edilir.

2.14.1. Greft Seçimi:

ÖÇB rekonstrüksiyonunda otogreftler, allogreftler ve sentetik greftler olmak üzere üç tür greft kullanılmaktadır. Greft seçiminde hastanın yaşam biçimi, beklentileri ve gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır. İdeal bir greftin özellikleri kolay elde edilebilmeli, alınırken hassasiyet, kalıcı zayıflık veya işlev kaybına yol açmamalı, sağlam bir tespitte izin vermeli, hızlı bir ligamentizasyon ve iyileşme süreci olmalı, biyomekanik ve yapısal özellikleri genç bir insanın ÖÇB özelliklerine denk olmalıdır. Dizdeki patolojiler ve instabilite derecesi, greft alınan bölgedeki morbidite, grefte bağlı potansiyel komplikasyonlar ve cerrahın deneyimi greft seçiminde rol oynayan önemli etkenlerdir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılan greftler; otogreft, allogreft ve sentetik greftler olarak ayrılır. Tüm hastalar ve her cerrahi teknik için bir tek doğru greft tipi bulunmamaktadır. Cerrah hastanın günlük ve sportif ihtiyaçları, yaşı, daha önce operasyon öyküsünün varlığı gibi temel değişkenleri değerlendirerek doğru greft tipini belirler (150).

2.14.1.1 Ototogreftler:

Ototogreft olarak hamstring tendonları (semitendinosus ve gracilis), patellar tendon, kuadriseps tendonu ve iliotibial bant kullanılmaktadır. Bunlar arasında günümüzde en sık kullanılanı hamstring tendonlarıdır ⁽¹⁵⁰⁾.

a) Hamstring Greftleri

Semitendinosus ve gracilis kaslarının tendonları kullanılmaktadır. Kesit alanı normal ön çapraz bağa yakındır ve diğer greftlerden fazladır. Kesit alanının geniş olması greftin vaskülarizasyon ve ligamentizasyonunu kolaylaştırmaktadır ^(110, 111). Diğer bir avantajı ekstensör mekanizmaya zarar verilmeden greftin elde edilebilmesidir. Ameliyat sonrası patellofemoral şikayetler ve kuadriseps kas gücü kaybı minimal olmaktadır ^(127, 131). Tüm bunlara bağlı olarak donör saha morbiditesi ve postoperatif dönemde hareket kısıtlılığı daha az olmaktadır. Ayrıca epifizleri tam kapanmamış genç hastalarda da güvenle kullanılabilir ⁽⁷²⁾. Hamstring greftinin tünel içindeki adaptasyonu, patellar tendon otogreftlerindeki gibi kemikten kemiğe olmadığından daha uzun sürmektedir ⁽⁹⁶⁾. Greft alınırken tendonların prematür amputasyonuna bağlı olarak kısa alınması ya da yeterli genişlikte olmaması gibi problemlerle karşılaşılabilir. Bağ laksitesi olan hastalarda hamstring tendonları kullanıldığında, greftin de tünel içinde uzayabileceği akılda tutulmalıdır ⁽¹¹¹⁾. Fiksasyon uygun materyallerle ve uygun izometride yapıldığında bu dezavantajlar ortadan kalkmaktadır ⁽¹¹²⁾.

b) Kemik-Patellar Tendon-Kemik Greftleri:

Uzun yıllar popülerliğini korumuş olan kemik-patellar tendon-kemik grefti, kuvvetli, kolayca alınabilen, otojenik olarak uyumlu, adaptasyonu hızlı olan iyi bir otogrefttir. Greft uçlarında kemik-kemik iyileşmesi olması diğer avantajıdır. Dezavantajları: Sert bir greft olması, diz önu ağrısı oluşturması, ekstensör mekanizmada zayıflık, patella kırığı, patellar tendinit ve kondropati yapabilmeleridir.

c) Quadriceps Greftleri

Quadriceps greftleri genelde revizyon ÖÇB cerrahilerinde ve ön-arka her iki çapraz bağ yırtıklarının tedavisinde kullanılır. Yine hamstring greftinde olduğu gibi kemik yumuşak doku integrasyonu yavaştır.

2.14.1.2 Allogreftler:

Allogreftler genelde primer tercih olmasa da donör saha morbiditesinin ve greft genişliği ile ilgili problemlerin olmaması sebebiyle tercih edilirler. Allogreft olarak patellar tendon, aşil tendonu, fasya lata, tibialis anterior ve posterior tendonları kullanılır. Bunlardan en sık patellar tendon ve aşil tendonu kullanılır. Allogreftler taze dondurulmuş veya dondurulup kurutulmuş olabilir. En önemli avantajları, ameliyat süresini kısaltması, donör saha morbiditesinin olmaması, istenen büyüklükte ve çapta kullanılabilmesidir. Allogreftlerin en büyük dezavantajı immun yanıt ve rejeksiyon dahası hastalık transport riskidir. Diğer bir dezavantajları, tünel içinde rezorbsiyona uğramalarıdır. Günümüzde daha çok revizyon cerrahisinde, patellofemoral artrozu olan hastalarda ve çoklu bağ onarımlarında tercih edilirler ⁽¹¹⁰⁾.

2.14.1.3. Sentetik greftler:

İstenilen miktarda ve boyutta elde edilebilme kolaylığı vardır. Ancak sentetik materyalin eklem içinde yıpranma ve aşınması sonucu ortaya çıkan maddelerin sinovite yol açması ve kopmalar olması bu bağların olumsuz yönleridir. Uzun dönemde klinik sonuçların kötü olması nedeniyle artık tercih edilmemektedir.

2.14.2. Greftin hazırlanması:

Greftin eklem içinde uzamasını azaltmak ve yeni stres relaksasyonu en aza indirmek için greft yerleştirilmeden önce sabit bir kuvvetle gerilmelidir. Germe işlemi stres relaksasyonunun önce gerçekleşmesini sağlayarak stabilite kaybını da en aza indirmektedir (68). Germe işlemi 20 Newton kuvvetle yapılmalıdır. 20 Newtonun üzerinde kuvvetlerle yapılan germe işlemi, tendonda mikroid dejenerasyona ve dizin sıkışmasına ve bunun sonucu olarak da eklem yüzlerinde basınç artışına sebep olur (44).

2.14.3. Notchplastisi:

İnterkondiler çentiğin femoral tünelin açılması için hazırlanması işlemine notchplastisi adı verilir. Notchplastisi interkondiler çentiğin lateral duvarını daha iyi görerek femoral tünelin yerini belirlemek ve interkondiler çentiğin grefti sıkıştırmasını engellemek amacıyla yapılır. İnterkondiler çentiğin dar olması ÖÇB yaralanmalarında bilinen en önemli predispozan faktörlerden biridir. ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastaların büyük çoğunluğunda çentik dardır. Rekonstrüksiyonun sağlıklı olabilmesi için uygun çentik genişliğinin sağlanması şarttır. Notchplastisiye interkondiler çentikteki yumuşak dokuların ve osteofitlerin temizlenmesiyle başlanır (111).

2.14.4. Kemik tünellerin hazırlanması:

ÖÇB rekonstrüksiyonunda kemik tünellerin optimal konumda olması ameliyatın başarısını belirleyen en önemli etkidir. Bu nedenle yerlerinin seçimi doğru olarak yapılmalıdır. Greft yerleşimi olabildiğince anatomik olmalıdır. Transtibial teknikte femoral tünel tibial tünel üzerinden açıldığı için, femoral tünelin doğru yerleştirilebilmesi tibial tünelle bağlıdır ve tüneller anatomik ÖÇB yapışma yerlerinin orta noktalarını birleştiren bir doğru üzerinde olacak şekilde hazırlanmalıdır (11, 32).

a) Tibial tünel:

Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial tünelin yerleşimini ve yönelimini doğru yapabilmek en kritik noktalardan biridir. Transtibial teknikle yapılan rekonstrüksiyonda femoral tünel tibial tünel üzerinden açıldığı için tibial tünelin doğru açılması ameliyatın gidişini etkileyen çok önemli bir faktördür (47).

b) Femoral tünel:

Greftin femoral tüneldeki yerleşimi, izometrisi ve uzunluğunun doğru ayarlanması tibial tüneldeki gibi çok önemli ve kritiktir (155). Femoral tünelin eklem içine açıldığı yerin lokalizasyonu iki şekilde yapılır. Birincisi, diz fleksiyondayken Arnis tarafından yapılan cerrahi isimlendirilmez ve tünelin çıkış noktası interkondiler çentiğe göre yüzeysel-derin ve

üst-alt şeklinde adlandırılır (117). İkincisi, diz ekstansiyodayken yapılan anatomik isimlendirilmez ve anteroposterior, proksimal, distal ve mediolateral olarak adlandırılır (111). Femoral tünelin yerini belirlemek için interkondiler çentiğin posterior sınırına ulaşmak gerekir. Hem cerrahinin başarısı hem de iyi klinik sonuç için ÖÇB'nin anatomik yerleştirilmesi kritik öneme sahiptir. Tüneller, doğal ÖÇB'nin femur ve tibia yapışma yerlerinin ortasından geçmelidir. Günümüzde ÖÇB rekonstrüksiyonu sıklıkla transtibial teknikle yapılmaktadır. Transtibial teknikte femoral tünel tibial tünel üzerinden açılmaktadır. Tibial tünel doğal ÖÇB tibia yapışma yerinin posterior yarısından açılarak tam ekstansiyonda sıkışma engellenmektedir. Ancak femoral tünel sıklıkla doğal femoral ÖÇB yapışma yerinden uzak interkondiler çentikte çok yüksek ve çok derine açılmaktadır. Greft hem koronal hem de sagittal planda vertikal olarak yerleştirilmektedir. Yapılan biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki ; vertikal yerleştirilmiş ÖÇB greftleri anterior tibial traslasyonu engellerken, pivot şift fenomeni sırasında oluşan anterior tibial traslasyon ve iç rotasyonun kombine hareketini kontrol edemeyebilmektedir. Bu hastalarda tünel dolayısıyla greft yerleşimine bağlı instabilite semptomları devam edebilir ve pivot şift fenomenine bağlı boşalma epizotları görülebilir (97). Tünel ve greftin doğal ÖÇB anatomisine daha uygun yerleştirilebilmesi için femoral tünelin bağımsız drillenmesi daha mantıklı gelmekte ve birçok yazar tarafından savunulmaktadır. Greftin izometrik yerleştirilmemesi demek, tibial ve femoral tünellere giriş yerleri arasındaki mesafenin diz hareketleri sırasında 2-3 mm'den fazla oynaması demektir. Bu durumda greft önceleri aşırı derecede gerilir, sonra gevşer. ÖÇB cerrahisinde başarısızlığın önemli nedenlerinden biri de budur (117). Femoral tünelin anteriorda olması diz fleksiyodayken greftte aşırı gerginliğe ve greft boyunda uzamaya yol açar. Posterior yerleşim veya lateral femoral kondilin üzerine yerleşimi ise ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşek bir grefte neden olur. Bu komplikasyonlardan uzaklaşmak için, tibial tünelden bağımsız olarak femoral tünelin açılıp, doğal ÖÇB femoral yapışma yerine daha anatomik ulaşabildiğimiz, femoral tüneli uydurmak için tibial tünel aç ve uzunluğundan ödün vermediğimiz ancak daha fazla deneyim gerektiren anteromedial tekniğin kullanılması daha uygundur (133).



Resim 4. Doğru tibial ve femoral tünel yerleşimi



Resim 5. Anterior yerleşimli tünel



Resim 6. Anterior yerleşimli femoral ve tibial tünel



Resim 7. Tibial ve femoral tünellerde allogreftin seyri

2.14.5. Greftin tesbiti:

Rekonstrüksiyon sonrası erken dönemde, yapılan tespitin gücü greft materyalinin gücünden daha fazladır. Tespit yönteminin seçimi greftin doğru yerleşimi kadar önemlidir. Greft dokusu ile tünellerdeki kemik dokusu arasındaki iyileşme ve tutunma tamamlanıncaya kadar, yapılan tespit erken hareket ve agresif rehabilitasyona izin verecek sağlamlıkta olmalıdır. Tüneller açılıp greft yerleştirildikten sonra ilk olarak greftin femoral ucu tesbit edilir. Postop rehabilitasyon ve günlük aktivitelerde tespit materyallerinin yaklaşık 500 Nm'lik yüklenmeye maruz kaldığı görülmüş, tespitteki dayanıklılık ve sertlik açısından en güçlü tespit methodunun Endobutton ve Crosspin sistemi olduğu görülmüştür⁽⁵³⁾.

Femoral uç Greft fiksasyonu materyalleri şunlardır:

a) İnterferans Vidaları

Hamstring ve kemik-tendon-kemik greftlerinin tespitinde kullanılabilmesi cerrahlara kolaylık sağlamıştır. Günümüzde bu vidaların genellikle poli-L Laktik asit ve Poliglolikolik asitten yapılan biyobozunur nitelikte olanları kullanılmaktadır. (Revizyon gerekliliğinde bu vidaların çıkarılmasında ciddi güçlükler göz önüne alınarak interferans vidaları ile aynı tasarıma sahip poli-L-laktik asit ve poliglolikolik asit türevlerinden biyobozunur vidalar üretilmeye başlanmıştır)^(110, 117).

b) Endobutton continous loop

Son yıllarda en sık kullanılan tespit haline gelmiştir. Eliptik dört delikli düğme şeklinde olup ortadaki iki delikten halka yapılmış şerit ile greftin ucu bağlanır ; uçlardaki iki delik ise grefti femoral kanaldan dışarı çekmeye ve gerilimi sağlamak için çevirmeye yarar⁽¹⁶⁰⁾.

c) Mitek Kancalar

Omuz kapsül tamirinde kullanılan kancalar modifiye edilerek gerek hamstring gerek kemik-tendon kemik greftlerini taşıyıp femoral tespit amaçlı kullanılabilirler.

d) Crosspin Sistemi

Greft femoral kanala bir tel yardımıyla çekilip, telin rehberliğinde üzerinden vida gönderilmektedir. Sadece hamstring tendon greftleri ile kullanılabilir.

e) Pul-vida sistemi

Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonunda femoral tesbit için kullanılan materyallerdendir

Tibial uç Greft fiksasyonu materyalleri şunlardır:

a) Staple

ÖÇB rekonstrüksiyonunda çok sık kullanılan materyallerden biridir. Greft boyunun yeterli uzunlukta olduğu durumlarda idealdir. Uygulaması kolay ve ucuz bir materyaldir⁽¹¹⁷⁾.

b) İnterferans Vidası

Femoral tespitte olduğu gibi tibial tespit için de en fazla kullanılan materyallerdendir. Hamstring tendonları ve kemik-tendon-kemik greftleriyle yapılan rekonstrüksiyonlarda kullanılabilir. Kolay elde edilebilir ve ucuzdur.

c) Vida ve Staple Kombinasyonu

Ayarlanabilir kompresif vidası bulunan çift staple kombinasyonundan oluşmaktadır. Normal U çivisine göre gerilime 2 kat fazla dayanıklı olması ve kompresyonun ayarlanabilmesi nedeniyle greft nekrozunun önlenmesi en büyük avantajlarıdır⁽⁸⁴⁾.

d) Suture Post (vida etrafından geçirilen sütürler)

Alınan greftin boyunun kısa kalması durumunda kullanılan, iyi bir gerilim direncine sahip tespit materyaldir. Grefti taşıyan sütür bölümü tespitin en zayıf bölümüdür⁽⁸⁴⁾.

e) Dübel-Vida Sistemi

İki parçadan oluşan bir sistemdir. Teknikte tibial tünelin içine önce dübel kısmı yerleştirilir, daha sonra vida dübelin içine oturtulur ve tornavida ile dübelin içine doğru yollanır. Hamstring tendonları tespiti için oldukça güvenli olan bu sistemin avantajı kortikal tespit ve tendon tespitinin birbirinden bağımsız olması ve tendonların gerginliğinin ayarlanmasının kolay olmasıdır⁽¹¹⁸⁾.

f) Pul -Vida Sistemleri

Hamstring tendonlarıyla yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında tibial tespit için sık kullanılan materyallerdendir. Özellikle sivri çıkıntılarının olduğu pul tipindeki tespit materyallerinde stabilite artmaktadır, ancak fazla sıkıldığında greft nekrozu ve yumuşak doku irritasyonu gibi sakıncaları vardır⁽⁸⁴⁾.

Femoral ve tibial tespit işlemi ÖÇB cerrahisinin önemli noktalarından biridir. Greftin femoral tespitinden sonra, özellikle hamstringlerle rekonstrüksiyonda grefte mutlaka germe kuvveti uygulanmalı tibial tespit bu germe kuvveti altındayken yapılmalıdır. Tibial tespit

esnasındaki germe işlemi greftte daha sonra oluşacak stres relaksasyonunu engeller. Yerleştirilen greftin en zayıf olduğu noktalar tespit yerleridir. Tespit işlemindeki başarısızlık, bu ana kadar yapılan tüm işlemler başarılı olsa bile sonucun başarısız olmasına neden olur (109, 145).



Resim 8. Revizyon sonrası greft tespitinin radyografik görünümü

ÖÇB rekonstrüksiyonunda greftin ideal tespiti için gerekenler :

- Femoral tespit olabildiğince posteriorda olmalı ve vida tespitinde posterior kortikal duvarın bütünlüğü korunmalıdır.
- Vida ve çivi tespitleri için kemik kalitesi iyi olmalıdır.
- Vida tünele iyice yerleştirilmeli ve ucu eklem içinde çıkıntı yapmamalıdır.
- Tendon grefti kemik tünele sıkıca yerleştirilmelidir.
- Tünel içinde tendon greft olabildiğince uzun tutulmalıdır.
- Biyolojik ara yüzeyi engellemek için implant tünel içinde tendon boyunca yerleştirilmemelidir.
- Uzun sütür köprülerden kaçınılmalıdır.

İyi yerleştirilmiş greft ile tespit materyali kombinasyonu, gelen yüklere karşı direnecek kadar güçlü, doğal ÖÇB'nin yüklenmelere verdiği yanıtı verebilecek kadar sert ve siklik yüklenmeler altında greftin kaymasına engel olacak kadar güvenli olmak zorundadır.

2.15. REVİZYON ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİ

ÖÇB rekonstrüksiyonunun daha yaygın olarak yapılması, beraberinde revizyon cerrahisi sayısında da artışa yol açmaktadır. Literatürdeki tüm serilerde primer ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarı oranları %90 civarında bildirilmektedir. %10 dolayında hastada ise çeşitli nedenlerle sonuçlar başarısız olmakta ve bunların bazılarında revizyon cerrahisi gerekebilmektedir (70). ÖÇB revizyon cerrahisinin sonuçları primer cerrahi kadar iyi olmayabilir. Sonuçları daha iyi hale getirebilmek için revizyon cerrahisinden önce çok ayrıntılı bir değerlendirme yapılmalıdır. Hastaya yapılacak cerrahinin hedefleri, olası sonuçları, elde edilecek düzelmenin sınırları açıkça anlatılmalı, revizyon cerrahisinin bazen sadece bir kurtarma ameliyatı olduğu belirtilmelidir. Revizyon cerrahisi için uygun hastalar, günlük aktiviteler yada spor sırasında dizinde instabilite yakınması bulunan ve klinik muayene ile de bu instabilite tespit edilen aktif, yüksek motivasyonlu hastalardır (4, 135). Revizyon cerrahisinin amacı, instabilite yakınması olmadan günlük aktivitelerin yapılabilmesi ve yeni travmaların önlenmesidir. Spora dönüş her zaman mümkün olmayabilir. Primer ÖÇB rekonstrüksiyonunun başarısını etkileyen birçok etmen vardır. Bunlar arasında ikincil stabilize edici yapıların durumu, menisküs ve kıkırdak yaralanmaları, ekstremitte dizilimi, cerrahi teknik, ameliyat sonrası rehabilitasyon ile hastanın motivasyon ve beklentileri sayılabilir (70).

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarısızlığın kesin tariflenmiş bir tanımı bulunmamaktadır. Literatürde tekrarlayan instabilitesi bulunan ya da stabil ancak ağrılı ve hareket sınırı 10°-120° arasında olan dizleri klinik olarak başarısız olarak tanımlanmıştır (92). ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hastalarda gelişen hareket kısıtlılığı, ekstansiyon kısıtlılığı, fleksiyon kısıtlılığı, ekstansör mekanizma yetmezliği, tekrarlayan instabilite, artroz ve enfeksiyon gibi ek sorunlar başarısızlığın en önemli nedenleridir (4, 75). Uygulanan cerrahi tekniğe bağlı nedenlerde önemlidir. (Tünel yerleşimleri, İnterkondiler çentik genişliğinin sağlanamaması, greftin gerilmesi ve tespiti) Ayrıca greftin sorunları ve agresif rehabilitasyon programlarının uygulanması da başarısızlık nedenlerindedir.

2.15.1. ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarısızlık kriterleri:

Hareket Kısıtlılığı: ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında karşılaşılan hareket kısıtlılığı 1980'li yıllarda yapılan rekonstrüksiyonlar sonrası daha sık karşılaşılan bir sorun iken, erken agresif rehabilitasyon programlarının uygulanmaya başlanması ile son yıllarda daha az görülmektedir.

Ekstansiyon kısıtlılığı: Ekstansiyon kısıtlılığı, fonksiyonel olarak hastada daha fazla sorun yaratan bir komplikasyondur. Beş derecelik bir ekstansiyon kaybı bile, yürüme bozukluğu ve artmış patellofemoral basınca bağlı ağrıya neden olur(4). Ekstansiyon kısıtlılığının nedeni genellikle interkondiler çentikteki sıkışmadır. Bu sıkışmaya siklops lezyonu, anatomik olmayan rekonstrüksiyon tekniklerinde interkondiler çentiğin yetersiz genişletilmesi yol açabilir. Femoral ya da tibial tünelin anterior yerleşimli olması da ekstansiyon kısıtlılığına neden olur (4).

Fleksiyon kısıtlılığı: Fleksiyon kısıtlılığı genellikle hastalarda daha az fonksiyonel kayba yol açar. Çömelme, oturma gibi aktivitelerde bir sorun olması için fleksiyonun 120° den daha az olması gereklidir(4). Fleksiyon kısıtlılığının en önemli nedeni, dizdeki şişlik ve enflamasyona bağlı gelişen yapışıklıkların yol açtığı artrofibrozistir (78, 85). Femoral veya tibial tünelin anterior yerleşimli olması da fleksiyon kısıtlılığına neden olur (4). Kötü cerrahi teknik ve ameliyat sonrası immobilizasyon gibi nedenler ile de artrofibrozis oluşabilir.

Fleksiyon kısıtlılığının bir diğer nedeni de infra-patellar kontraktür sendromudur. Fleksiyon kısıtlılığına yol açan durumların etkisi çağdaş rehabilitasyon teknikleri ile azaltılabilir.

Ekstansör Mekanizma Sorunları: ÖÇB cerrahisi sonrasında ekstansör mekanizmanın bozulması birçok faktöre bağlı olabilir. Bunlar arasında diz ağrısı, quadriceps kasında zayıflama, patellar tendinit, greft alımına bağlı sorunlar (patella kırığı, patellar tendon rüptürü gibi) ve patellar tendon kontraktürüdür (4, 75).

Artroz: ÖÇB cerrahisi sonrası ağrı şikayeti devam eden hastalarda post-travmatik artroz akla gelmelidir. Dizde kıkırdak hasarı artroz gelişmesine yol açabilir(4). ÖÇB rekonstrüksiyonunun öncelikli amacı dizde artroz gelişimini önlemektir. ÖÇB yırtığından sonra geçen süre uzadıkça dizde artritik değişiklikler artar. ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında menisektomi uygulanmış olması da zamanla kıkırdak hasarının artmasına ve hastada ağrı şikayetinin oluşmasına neden olur (22).

Tekrarlayan İnstabilite: Tekrarlayan instabilite, ilk cerrahideki teknik hatalara, greftin biyolojik inkorporasyon bozukluğuna ya da oluşan yeni travmaya bağlı gelişebilir (93). Bazı hastalarda tek bir faktör etkiliyken, bazı hastalarda birden fazla faktör etkili olabilir. Genellikle rekonstrüksiyondan sonraki ilk altı ayda görülen erken başarısızlıklar kötü cerrahi tekniğe, greft inkorporasyonundaki sorunlara, yanlış veya agresif rehabilitasyona bağlıdır. Bir yıldan sonra ortaya çıkan geç başarısızlıklar ise çoğunlukla yeni travmalar sonucunda oluşur (13, 107, 166). Başarısızlığa neden olan faktörleri bilmek nasıl bir revizyon yapılacağını belirlemek için önemlidir.

Cerrahi tekniğe bağlı hatalar:

ÖÇB cerrahisi sonrası en sık görülen tekrarlayan instabilite nedeni ilk cerrahi sırasındaki teknik hatalardır(4, 12, 65, 75). Tünel yerleşiminin uygun olmaması, yetersiz ya da aşırı greft gerimi, greft tespitinin yetersiz olması, ikincil stabilize edici yapılarıdaki laksite, ekstremite dizilim bozuklukları gibi durumlar rekonstrüksiyon sonrası tekrarlayan instabilite gelişmesine neden olabilir.

Tünel yerleşimi: Tekrarlayan instabiliteye neden olan teknik hataların %70-80'i tünellerin yerleşiminin yanlış olması ile ilgilidir (4, 65). Tünel hatalarında femoral malpozisyon, tibial tarafa göre 3 kat fazla görülür (157). Femoral ya da tibial tünelin yanlış yerleşimli olması fizyolojik diz hareketleri sırasında greft uzunluğunda aşırı değişikliklere neden olur. Bu da grefte deformasyona neden olur. Femoral tünelde en sık karşılaşılan sorun tünelin anatomik yapışma alanının dışında anterior ve distal yerleşimli olmasıdır (4, 12, 13, 65). Femoral yerleşimi anterior ve distalde olan ve diz ekstansiyondayken tespit edilen greft, diz fleksiyonu ile aşırı gerilir. Sonuçta dizde fleksiyon kısıtlılığı ya da zamanla grefte uzama gelişir (70). Tibial tünel yerinin greftin uzunluk değişikliğinde daha az etkisi vardır, ancak tibial tünelin yanlış yerleşimli olması da rekonstrüksiyonun sonuçlarını olumsuz etkiler. İdeal tibial tünel, diz ekstansiyonda iken interkondiler çentiğin tavanından geçen çizginin (Blumensaat çizgisi) posteriorunda kalmalıdır. Anterior yerleşimli tibial tünel, ekstansiyonda greftin interkondiler çentikte sıkışmasına, fleksiyonda ise greftin aşırı gerilmesine neden olur (70). Posterior yerleşimli tibial tünel greftin ekstansiyonda gerilmesine, fleksiyonda ise gevşemesine yol açar. Tibial tünelin medial yerleşimli olması, greftin medial femoral kondile ve arka çapraz bağa; lateral yerleşimli olması ise lateral femoral kondilin medialine sürtünmesine yol açar. Bu sürtünme dizde sinovite ve grefte aşınmaya neden olur (4, 13, 65, 91, 93, 107, 166).

İnterkondiler çentik genişliği: İnterkondiler çentik, rekonstrüksiyon sonrası tam hareket sınırına izin verecek genişlikte olmalıdır. Anatomik olmayan transtibial tekniklerde greftin seyri daha vertikal olduğu için, yeterli çentik genişletilmesi yapılmazsa greft diz ekstansiyona geldiğinde interkondiler çentikte veya lateral femoral kondilin iç duvarında sıkışır ve zamanla gevşer⁽⁸³⁾. Bu sıkışma siklops lezyonun oluşmasına ve dizde ekstansiyon kısıtlılığına neden olabilir^(12, 65). Sıkışma aynı zamanda greftin inkorporasyonunu da bozar⁽³⁴⁾.

Greftin gerilmesi: Greftin uygun olarak gerilmesi rekonstrüksiyonun başarısı için önemlidir. Greftin uygun gerilmesini etkileyen faktörler ; greftin uzunluğu, sertliği ve viskoelastik özellikleri, uygulanan kuvvet, tünellerin yerleşimi, fizyolojik eklem laksitesi ve dizin tespit sırasındaki pozisyonudur⁽⁹¹⁾. Greftin başlangıç gerginliği 20-40 N arasında olmalıdır⁽¹²⁾. Uygun gerginlikte tespit edilmeyen greftler, başlangıçtan itibaren gevşek oldukları için kalıcı instabiliteye yol açarlar. Greftin aşırı gerilmesi de sorun yaratabilir. Çok gergin tespit uygulanmış bir dizde hareket kısıtlılığı oluşmakta ve ayrıca temas basınçları artarak osteoartrit gelişmektedir^(64, 138).

Greftin tespiti: Greft tespiti ÖÇB rekonstrüksiyonun en zayıf halkasıdır, uygulanan tespit gücü, greftin inkorporasyonunun tamamlandığı yaklaşık 6 ile 12 hafta süresince günlük aktivitelere ve modern rehabilitasyon yöntemlerinin uygulanmasına izin verecek düzeyde olmalıdır⁽⁷⁰⁾.

İkincil stabilize edici yapılardaki yaralanmalar: Medial kollateral bağ, medial menisküsün posterior boynuzu ve posterior kapsül dizdeki ikincil stabilize edici yapılardır. Bu yapılar kronik ÖÇB yetmezliği bulunan dizlerde zaman içinde zayıflar. ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında, bu yapılardaki laksite teşhis ve tedavi edilmezse yapılan rekonstrüksiyon zamanla başarısız olur. İkincil stabilize edici yapıların hasarlı olması ÖÇB grefti üzerine binen yüklerin çok artmasına ve greft inkorporasyonunda bozulmayla beraber greft yetmezliğine yol açar. Revizyon sırasında, ÖÇB revizyonu ile beraber ikincil stabilize edici yapılardaki laksite, eşlik eden bağ yaralanmaları ve var olan dizilim bozuklukları da tedavi edilmelidir⁽⁷⁰⁾.

Greftin biyolojik inkorporasyon bozukluğu: Hem otojen greftlerin, hem de allogreftlerin inkorporasyonu ; greftin nekrozu, revaskülarizasyon, hücre toplanması, kollajen birikmesi ve matriksin yeniden yapılanması şeklindeki aşamalardan geçen biyolojik bir ligamentleşme sürecidir⁽³⁴⁾. Greft kaynağı, hastanın cevabı, grefte etki eden biyomekanik kuvvetler, greftin pozisyonu ve gerginliği gibi faktörler bu sürece etki edebilir. Seksenli yıllarda yaygın olarak kullanılan sentetik greft materyallerinin başarısız sonuçları da biyolojik inkorporasyon bozukluğu olarak kabul edilebilir. Ayrıca ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası nadir de olsa karşılaşılabilen enfeksiyonun, grefti lizise uğratması da biyolojik inkorporasyon bozukluğuna bir örnektir. Allogreftlerin inkorporasyonu otogreftlere göre daha yavaştır^(86, 91). Greftin derin dondurularak saklanması, immün yanıtı azaltmakla beraber tamamen ortadan kaldırmaz. Ayrıca allogreftlerin sterilizasyonu için kullanılan gama radyasyonu, etilen oksit veya dondurup kurutma gibi işlemler greftin yapısını zayıflatmakta ve inkorporasyon sürecini olumsuz etkilemektedir⁽⁶⁵⁾.

Erken travmatik gevşeme: Ameliyat sonrası erken dönemde, henüz kemik tünel-greft iyileşmesi tamamlanmamışken uygun olmayan agresif rehabilitasyon programlarının uygulanması ya da yarışma sporlarına erken dönüş, greftte uzama ve tespit kaybına yol açabilir⁽⁷⁰⁾.

Geç travmatik gevşeme: ÖÇB rekonstrüksiyonundan bir yıl sonra genellikle greft inkorporasyonu tamamlanmış olur. Hastanın günlük aktivitelerine ve spora dönmüş olduğu bu dönemde meydana gelen yeni travmalar ile greftte yeni yırtıklar oluşabilir⁽⁷⁰⁾.

2.15.2 Ameliyat Öncesi Değerlendirme

Ameliyat öncesi değerlendirme için hastanın ayrıntılı hikayesi alınmadır. Primer cerrahi sırasında kullanılan greft, tespit yöntemi, menisküslerin ve eklem kıkırdağının durumu, rehabilitasyon programı ve ameliyat sonrası gelişen komplikasyonlar hakkında bilgi alınmalıdır. Fizik muayenede öncelikle hastanın yürüme paterni ve alt ekstremitte dizilimi incelenerek yürüyüş sırasındaki lateral kayma (varus thrust) ya da ekstermite diziliminin varusta olup olmadığı değerlendirilir. Radyolojik incelemede dizin ön-arka, yan, ağırlık verirken 45° fleksiyonda arka-ön ve aksiyel patella grafileri çekilmelidir. Grafiler değerlendirilirken dizdeki artritik değişikliklere ve kemik kalitesine dikkat edilmelidir. Ön-arka ve yan grafilerde, primer cerrahide açılan femoral ve tibial tünellerin yerleşimleri, bu tünellerdeki genişlemeler ve kullanılan tespit yöntemi değerlendirilir. Yan grafilerde patella yüksekliğinin değerlendirilmesi greft seçimi açısından önemlidir. Eşlik eden menisküs, kıkırdak ve diğer bağ lezyonlarının tespit edilmesi için de MRG şarttır. Primer cerrahide olduğu gibi, revizyon ÖÇB cerrahisi için de üç çeşit greft seçeneği bulunmaktadır: otogreftler, allogreftler ve sentetik greftler. Tüm greft seçeneklerinin kendilerine ait avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Hasta bazlı değerlendirilerek karar verilir (70).



Resim 9. Revizyon ÖÇB cerrahisi öncesi MR görünümü

2.15.3. Cerrahi Teknik

ÖÇB revizyon cerrahisi uygulanacak hastalarda, diğer bazı sorunların bağın rekonstrüksiyonundan önce giderilmesi gerekebilir (4, 12, 65). Diz ekstansiyonunda 5° ya da fleksiyonunda 20° kayıp olması durumunda iki aşamalı cerrahi yöntemi seçilmeli, artroliz ve fizyoterapi ile öncelikle hareket kısıtlılığı giderilmelidir (4, 12). Tünellerdeki genişlemenin çapının 15 mm'yi geçtiği durumlarda, önce tünellerin greftlenip, rekonstrüksiyonun en az 12 hafta sonra yapılması önerilmektedir. Tünel genişlemesinin değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi çok faydalıdır. Genişlemiş tünellerin greftlenmesi için iliak kanattan alınan spongioz otogreftler ya da mozaikplasti sistemleri ile alınan greftler kullanılabilir (55, 136). Osteotomi gerektiren dizilim bozukluğu bulunan hastalarda, özellikle varus deformitesinin tipine göre yüksek tibial osteotomi, ÖÇB revizyonundan önce ya da rekonstrüksiyon ile aynı anda uygulanabilir (119).

Cerrahi teknik uygulanırken gerekirse implantların çıkartılması, Kemik tünellerin açılması, greftin uygun tespiti ve eşlik eden instabilitelerin tedavisi yapılırken dikkatli olunmalıdır. Eğer yeni tünelleri engellemiyorsa eski implantların çıkartılmasına gerek yoktur (4, 12). Hatta tüneller birbirine yakın olursa kemiği zayıflatmamak için implantların yerinde bırakılması tercih edilir. Primer cerrahide sentetik greftler kullanılmışsa, bu greftlerin bir bütün olarak çıkartılmasına çalışılmalıdır. Sentetik greftin çıkartılması sırasında zedelenmesi ve eklem içine artıkların dökülmesi, enflamasyona neden olarak kıkırdak hasarına yol açabilir. Sentetik greftlerin çıkartılmasından sonra küçük eğri gujlar ve küretler ile tünellerin içindeki fibröz doku temizlenmelidir (4, 73). Femoral ve Tibial Kemik tünellerin açılması revizyon cerrahisinin en sorunlu aşamasıdır. Ameliyat öncesi eski tünellerin anatomik olup olmadığı, tünel genişlemesinin varlığı ve yeni tüneller ile birleşip birleşmeyeceği çok iyi değerlendirilmelidir (13, 135). Greftin rehabilitasyon sırasında oluşacak yüklere dayanacak kadar sağlam tespit edilmesi gerekir. Bir önemli noktada revizyon ÖÇB cerrahisi sırasında İkincil stabilize edici yapılardaki instabilite ya da eşlik eden diğer bağ instabilitelerine ait instabiliteler varsa, bunlara da aynı seansta girişim uygulanmalıdır (70).

2.15.4. Rehabilitasyon

Revizyon ÖÇB cerrahisi bir kurtarma ameliyatıdır ve sonuçları primer cerrahi kadar başarılı değildir. Amaç hastanın günlük aktiviteleri yapabilmesine olanak sağlayan stabil bir dize kavuşmasıdır. Bu nedenle revizyon sonrası rehabilitasyon, primer cerrahiden sonra uygulanan rehabilitasyondan daha konservatif olmalıdır (4, 12, 135). Revizyonun başarılı olması için çok detaylı bir ameliyat öncesi değerlendirme yapılmalı, uygun greft seçimi ve uygun cerrahi teknik ile dizin stabilitesi sağlanmalıdır. Revizyon ÖÇB cerrahisi uygulayacak olan cerrahin değişik cerrahi teknikler ve tespit yöntemleri hakkında deneyimi ve ameliyat öncesi hazırlığı bulunmalıdır. Ameliyata birden fazla greft seçeneği ile hazırlanmak gerekebilir. Revizyon hastalarında genellikle kıkırdak hasarı, menisküs lezyonu, ikincil stabilize edici yapılarda laksite, varus aks bozukluğu gibi ek sorunlar bulunur. Rehabilitasyon planlanırken hastanın boyu, aktivite beklentisi, doku laksitesi, ilk cerrahideki başarısızlığın nedenleri ve revizyon sırasında eşlik eden patolojilere uygulanan tedaviler göz önüne alınmalıdır. Genellikle tam diz hareket sınırına 6-8 haftada ulaşılır. Ağırlık verme giderek artırılır ve en az 4 hafta koltuk değneği kullanılır. Eşlik eden diğer bağ instabiliteleri de tedavi edilmişse dizlik kullanımı gerekebilir. Revizyon cerrahisi sonrası aktif spora dönüş her zaman mümkün olmayabilir. Hastalara spora dönüş için en az 1 yıl beklmeleri gerekebileceği hakkında bilgi verilmelidir (70).

2.16. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİNDE KOMPLİKASYONLAR

ÖÇB cerrahisinde karşımıza çıkan komplikasyonlar artroskopik tekniklerin kullanımının artması ile azalma eğilimindedir. Fakat tüm cerrahi işlemlerde olduğu gibi çapraz bağ tamirlerinde de komplikasyonlar zaman zaman karşımıza çıkmaktadır (133).

a) Kuadriseps Atrofisi – güçsüzlüğü: ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası en sık rastlanan komplikasyondur.

b) Patello-Femoral Ağrı: Patella femoral ağrı insidansı litaretürde %6-25 olarak %25'e varan oranlarda verilmektedir⁽¹¹⁷⁾. Patella-femoral ağrı hastada rehabilitasyon sürecinde uyumsuzluğa sebep olmakta, efektif olmayan rehabilitasyon sonrası quadriceps atrofisi gelişmektedir. Ameliyat sonrası özellikle fleksiyonda uzun süreli immobilizasyon, patellar tendon otogrefin kullanılması ve immobilizasyonlu takip süresinin uzunluğu patello femoral

ağrı insidansını arttıran sebeplerdir. Önemli bir diğer nokta patello-femoral ağrının kuadriseps gücünü negatif yönde etkilemesidir. Bağ rekonstrüksiyonu sonrası dizin tam ekstansiyon yerine 30°de immobilize edildiği hastalarda insidansı daha fazladır (132).

c) Artrofibrozis: ÖÇB rekonstrüksiyonundan uygulanan rehabilitasyon programına rağmen, sürekli şekilde, 10°den fazla ekstansiyon kısıtlılığı ve 120°den az fleksiyonunun olması artrofibrozis olarak tanımlanır(8). Sıklığı %5,6-14 olarak bildirilmiştir (117). Artrofibrozisin non invaziv tedavisinde yoğun fizik tedavi, antiinflamatuvar ilaçlar, patella mobilizasyonu, anestezi altında manipulasyon, kiryoterapi uygulanır. Cerrahi tedavide ise artroskopik olarak notchplastisi, yapışıklıkların giderilmesi, hoffanın debridmanı, siklops gibi bazı durumlarda greftin rezeksiyonu, lateral gevşetme, posterior kapsülotomi ile kuadrisepsplastisi uygulanır. Gerilemediği takdirde, ciddi invaziv işlemler gerektirebilen bu komplikasyonun önlenmesine özen gösterilmelidir. Artrofibrozis önlemek amaçlı olarak yaralanmanın ilk 3-6 haftasında cerrahi girişimden kaçınıp, bu süre içinde tam diz eklem hareket açıklığına ulaşılmalıdır. Cerrahi sonrası diz, istirahatte iken 0°de tutulmalı, soğuk uygulama, rehabilitasyon programı dahilinde erken hareket verilmeli, herhangi bir engel patoloji yoksa yük verme ve mobilizasyona çabuk başlanmalı ve artrofibrozisin erken tanınması açısından sık kontroller yapılmalıdır. Hareket kısıtlılığı, quadriceps atrofisi, patellofemoral ağrı komplikasyonları birbirine bağlı komplikasyonlardır. Hareket kısıtlılığı gelişen dizde, patello-femoral eklem üzerindeki stres artmakta ve sonuçta eklem kinematığının bozulmasına yol açmaktadır. Hareket kısıtlılığı ve patellofemoral ağrı, ayrı ayrı veya birlikte kuadriseps güçsüzlüğüne sebebiyet verirler. Tedavide hareket kısıtlılığına yol açan patolojiye ve artrofibrozun evresine yönelik olarak yoğun fizik tedavi, kiryoterapi, antiinflamatuvar tedavi, patella mobilizasyonu, anestezi altında manipulasyon ve artroskopik veya açık cerrahi ile yapışıklıkların giderilmesi, notchplastisi, transplanta ve hoffanın debridmanı, tibial tünelin eklem içi ağzında siklops olarak isimlendirilen sert fibroz dokunun ve bazı durumlarda greftin rezeksiyonu, lateral gevşetme, posterior kapsülotomi ile kuadrisepsplastisi uygulanabilir (117, 147, 152).

d) Derin Ven Trombozu:

Hastaların ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası, rutin DVT profilaksisi açısından ilaç almalarını öneren çalışma bulunmamaktadır. Lakin tromboembolik risk grubunda olan hastaların cerrahi sonrasında DVT profilaksisi yapılması önerilmektedir(2). Bağ cerrahisi hastaları genelde genç, sağlıklı ve atletik insanlardır. Bu nedenle derin ven trombozu ÖÇB cerrahisi sonrası nadir görülen bir komplikasyondur (147). Literatürde verilen insidans %0,75-3,5 arasındadır. Ancak böyle bir popülasyonda bile ameliyat sonrası olguların %10'unda sessiz derin ven trombozu geliştiği ve bağ cerrahisi sonrası çok seyrek olan mortaliteden en sık derin ven trombozunun sorumlu olduğu unutulmamalıdır. Antiembolik çorap, erken mobilizasyon her hastaya rutin mutlaka uygulanmalıdır (117).

e) Vasküler komplikasyonlar:

Rekonstrüksiyon esnasında iyatrojenik damar yaralanmaları oluşabilir. Femoral tünel açılması esnasında posteriordaki kemik stoğu kırılıp, drill ucu ile arteriel yaralanma olabilir. Literatürde bildirilen vaka sayısı az olsada sonuçların dramatik olması sebebiyle dikkatli olunmalıdır (88, 89).

f) Sıvı Ekstravazasyonu ve Kompartman Sendromu:

Akut yaralanmalar sonrası posterior kapsül bütünlüğü bozulmuş ise, artroskopi esnasında kullanılan sıvının ekstravazasyonuna bağlı kompartman sendromu görülebilir. Ameliyat öncesi ve sonrası klinik ve fizik muayeneyle mutlaka takip edilmelidir (¹¹⁰).

g) Refleks Sempatik Distrofi:

Her türlü cerrahi girişim sonrası görülebilen yanıcı karakterde ve açıklanamayan devamlı ağrı, özellikle safen sinirin infrapatellar dalının duyu alanında ağrılı uyarılara hiperestezi, hafif yumuşak doku şişliği, hiper veya hipotermik siyanotik vazomotor anormallikler, kuadriseps atrofi, osteoporoz, hareket kısıtlılığı, hareketler esnasında çok şiddetli ağrı, atrofi ve fibrozis şeklinde trofik cilt bozuklukları ve sempatik sistem hiperaktivitesi ile karakterizedir. Literatürde görülme sıklığı %0,75 olarak bildirilmiştir (¹⁶⁰). Refleks sempatik distrofi belirtileri gösteren hastaların %70-77'sinde safen sinirin infrapatellar dalının hasar gördüğü tesbit edilmiş; devamlı, mekanik bir sebebe bağlı olmayan ağrı durumlarında infrapatellar sinirin lezyonunun varlığı ve buna yüksek oranda eşlik eden vazomotor bozuklukların varlığı gösterilmiştir (³⁸).

h) İnsizyona Bağlı Sinir Lezyonu:

Safen sinirden çıkan bir veya birden fazla infrapatellar dallar adeta bir pleksus oluşturarak, diz eklemine üst ve altın medial kısmını innerve ederler. Safen sinirinin infrapatellar dalın bu anatomik lokalizasyonu nedeniyle diz medialinde yapılan tüm insizyonlarda, özellikle yüzeysel diseksiyonda dallar aranmazsa, hasara uğramaları kaçınılmazdır. Greft alırken, diz medialinde yapılacak insizyonda diseksiyon dikkatli yapılmaz ise, infrapatellar dal kesilebilir. Buna bağlı diz ön ve medialinde hipoestezi ve paresteziler görülebilir.

i) Turnike Kullanımına Bağlı Sinir Lezyonu:

Turnike kullanımına bağlı geçici sinir lezyonu vakalarının bir kısmında gelişmekte, ancak birkaç gün veya hafta içinde kendiliğinden düzelmektedir. Çalışmalar oluşan sinir lezyonunun turnike süresi ve basıncıyla doğru orantılı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bağ cerrahisi sırasında avantajları nedeniyle kullanılması kaçınılmaz olan turnikenin süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması ve basıncın kontrol edilebildiği havalı turnikelerin mümkün olan en düşük basınçta kullanılmasıyla, çoğunlukla geri dönüşlü bu komplikasyon önlenir (¹²⁴).

j) Greft Alınan Bölgedeki Komplikasyonlar:

En sık komplikasyon gelişme ihtimali olan otogreft patellar tendon otogreftidir. Otojen patellar tendon alımı esnasında ve sonrasında ortaya çıkan komplikasyonlar; patella kırığı, patellar tendon rüptürü, patellar tendinit, patellofemoral ağrı, patella baja ve heterotropik ossifikasyondur. Kuadriseps tendon grefti alımı esnasında da greftin kısa alınması, kuadriseps rüptürü, ameliyat sonrası kuadriseps güçsüzlüğü ve patella femoral ağrı görülebilir (¹¹⁷).

k) Fiksasyon Komplikasyonları: Fiksasyon için uygun olmayan vidalar kullanılması ve vidalara ait komplikasyonlar görülebilir.

- l) Enfeksiyon
- m) kanama
- n) hematoma oluşması
- o) cilt nekrozu
- p) çocuklarda epifiz plağı hasarı

Tablo 3. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonun'da Sık Karşılaşılan Komplikasyonlar

PERİOPERATİF KOMPLİKASYONLAR	POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR
Hatalı açılan femoral ve tibial tüneller nedeni ile greftin interkondiler bölgede sıkışması.	Patellanın postoperatif dönemde herhangi bir darbe veya diz üzerine düşme sonrası kırılması.
Patella kırıkları ve patellar tendon kopması veya sıyrılması.	Patellofemoral ağrı.
Femoral tünelin posterior duvarının kırılması.	Hatalı pozisyonda yerleştirilmiş ÖÇB.
Kemik bloklarının kırılması veya vida yerleştirirken greftin kesilmesi.	Eklem içerisine, tespit implantlarının düşmesi.
Tibial tespit sırasında vidanın grefti iterek kemik bloğun eklem içerisine penetrasyonu.	Artrofibrozis, diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon kayıpları.
Hamstring tendonlarının kısa alınması.	Enfeksiyon.
Semitendinöz yerine Semimembranöz tendonunun alınmaya çalışılması.	Derin ven trombozu.
İyatrojenik olarak eklem içi diğer yapılara (kıkırdak, menisküsler, arka çapraz bağ) hasar verilmesi.	Refleks sempatik distrofi.
Kemik-tendon-kemik greftinin uzun gelmesi.	Donör sahada hipoestezi.
Greft ile vida arasında açılma sebebiyle tespit ile ilgili sorunlar.	Tünel genişlemesi.
	Ekstansör ve fleksör kaslarda kuvvet kaybı.
	Çocukluk çağında epifiz lezyonları.
	İnfrapatellar kontraktür sendromu.

2.17. ÖN ÇAPRAZ BAĞ CERRAHİSİNDE REHABİLİTASYON

Rehabilitasyon, ÖÇB yaralanmalarından sonra fonksiyonlara geri dönüş için en etkili tedavi yöntemi olup, cerrahi veya konservatif tedavinin başarısı için en önemli belirleyicilerden birisidir. Bu nedenle, ÖÇB yaralanmaları veya cerrahisinden sonraki rehabilitasyon tedavinin önemli bir parçasını oluşturur ve ilgili ekstremitenin fonksiyonel iyileşmesinde büyük bir rol oynar⁽⁶⁰⁾. Temel olarak eklem hareketliliği ve kas kuvvetini artırma, ağırlık taşıma ve yürüme eğitimi ile fonksiyonel aktivitelere ve spora geri dönüşü sağlama üzerine odaklanılır. Yıllar içerisinde, normal gündelik hayata adaptasyon ve spora dönüş için hızlandırılmış rehabilitasyon modaliteleri geliştirilmiştir. ÖÇB yaralanmalarındaki rehabilitasyonun temel hedefleri; eklem hareketliliği ve kas kuvvetini artırma, dayanıklılık, ağırlık taşıma, esneklik, yaralanma öncesindeki aktivite seviyesine emniyetli dönüşün sağlanması ve spora geri dönüşün kazanılmasıdır. Ayrıca tüm vücudun kardiyovasküler ve fiziksel uygunluğunu artırma amaçlanır^(102, 104).

Rehabilitasyon programları düzenlenirken; cerrahide kullanılan greftin tipi, tesbit materyalinin tipi ve sağlamlığı, greftin yerleşimi (anatomik olup olmadığı), eşlik eden bağ, kıkırdak ve menisküs yaralanmalarının varlığı, cerrahi işlemin süresi, hastanın yaşı, mesleği, eğitim durumu, aktivite düzeyi, motivasyonu, kilosu, beklentileri ve ek hastalıkları gibi rehabilitasyonu etkileyebilecek faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Erken dönemde hamstring kaslarını kuvvetlendirilmesi önemlidir. Kuadriseps kasını kuvvetlendirmek için düz bacak kaldırma çalışmaları yaptırılır⁽²⁵⁾. Greftin olgunlaşmasını sağlamak için ilk 6 ay spor aktivitelerine dönüşe izin verilmez. Hayvan çalışmaları, greftin 6-12 ay süreyle ciddi kuvvetlerden korunması gerektiğini göstermektedir. Literatürde istenilen hedeflere yönelik birçok rehabilitasyon protokolü vardır^(24, 29, 36, 37, 60, 71, 120, 142, 163). Önceki yıllarda kullanılan rehabilitasyon protokolleri, ligamentizasyon süreci boyunca bağı koruma üzerinde odaklanan ve yavaş ilerleyen emniyetli protokollerdir. Son yapılan çalışmalar; eklem sertliği veya artrofibrozis, quadriceps kas zayıflığı veya atrofisi, ekstansör mekanizmada bozukluk, eklem hareket genişliğinde azalma, kronik efüzyon, donör bölgede ağrı ve/veya ön diz ağrısı gibi birçok komplikasyonun yavaş ilerleyen protokoller ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle son yıllarda, ÖÇB tamiri yapılmış hastaların rehabilitasyonu için daha hızlandırılmış ve agresif protokollere doğru bir geçiş olmuştur^(20, 143). Günümüzde, özellikle daha güvenilir cerrahi tespit yöntemlerinin geliştirilmesi ile hızlandırılmış rehabilitasyon programlarına olan eğilim daha da artmıştır^(18, 60, 141, 143). Ancak ön çapraz bağ yaralanmalarının rehabilitasyonunda güncel yaklaşım olarak, standart bir protokol veya günlere göre belirlenmiş bir programı izlemek yerine, kişiye özel programlar ve bu programların hastadan alınan cevaplara göre yönlendirilmesi görüşü, daha fazla kabul görmektedir.^(26, 27)

ÖÇB tamiri sonrası rehabilitasyonda temel amaç, yaralanan veya tamir edilen bağ üzerine aşırı yük bindirmeksizin, dizde en iyi stabilite ile maksimum hareketliliği sağlamak, kasların kuvvet, güç ve dayanıklılığını artırmak, bacakta nöromusküler kontrolü ve diz fonksiyonlarını geliştirmektir^(36, 37, 71).

Bu amaçlar doğrultusunda, ÖÇB tamiri sonrası rehabilitasyon döneminde uyulması gereken bazı prensipler vardır. Bu prensipler şunlardır: ^(27, 28, 36, 37, 71, 163)

- Rehabilitasyona, cerrahiden hemen sonra mümkün olduğunca en erken dönemde başlanmalıdır.
- Artrofibrozisi önlemek için mümkün olduğunca cerrahi öncesi dönemde rehabilitasyona başlayarak, inflamasyon azaltılmalı ve tam hareket açıklığı sağlanmalıdır.

- Cerrahi sonrası erken tam ekstansiyon üzerine yoğunlaşarak, erken hareket açıklığının kazanılması ve erken ağırlık taşınması hedeflenmelidir.
- Erken hamstring ve quadriceps aktivasyonunu sağlamak için kaslar olabildiğince stimüle edilmelidir.
- Kas inhibisyonunu ve atrofiyi önlemek için ağrı ve ödem kontrolü sağlanmalıdır.
- Erken dönemde tamir edilmiş bağ üzerine stres bindiren açık kinetik zincir egzersizlerinden kaçınılmalı veya modifiye edilerek uygulanmalıdır.
- Hastanın fizyolojik cevaplarına ve normal ligamentizasyon sürecine göre, uygun zamanda ve doğru kuvvetlendirme egzersizleri seçilmelidir.
- Tüm alt ekstremité kasları için kuvvetlendirme, germe ve kondüsyon eğitimi verilmelidir.
- Nöromusküler ve propriyoseptif eğitim de sağlanmalıdır.
- Fonksiyonel ve kardiyovasküler eğitim de verilmelidir.
- Aktivitelere ve/veya spora özel eğitim verilerek aktivitelere emniyetle geri dönüş sağlanmalıdır.
- Rehabilitasyon sürecinde, terapötik amaçların ve kazanılması gereken belli kriterlerin başarısına göre dereceli olarak ilerleyen ve bireyin rehabilitasyona olan cevabına göre uyarlanan bir rehabilitasyon programı izlenmelidir.

Örnek bir rehabilitasyon prokotonü aşağıdadır (28).

Tablo 4. Erken Dönem (0-2 hafta)

Soğuk uygulama
Sürekli pasif hareket cihazı (0-90°)
Solunum egzersizleri
Elestasyon ve elestasyonda aktif ayak bileği hareketleri
Quadriceps'e (özellikle VMO'ya) elektrik stimülasyonu veya EMG biofeedback
Quadriceps izometrik egzersizleri
Adduktör kaslara izometrik egzersizler
Tam pasif ekstansiyonu sağlamak için sırtüstü veya yüzükoyun pozisyonlama
Düz bacak kaldırma
Gluteal kaslara izometrik egzersizler
Patellar mobilizasyon (inferior kaydırma hariç)
Hamstringlere izometrik (submaksimal kontraksiyonlar)
Düz bacak kaldırma ve 4 yönde egzersiz
Sırtüstü yatarken aktif kalça-diz fleksiyonu
Duvar kaydırma ve topuk kaydırma egzersizleri
Yüzükoyun yatışta sağlam bacak yardımı ile fleksiyon açma
Duvar da veya direnç kullanılmadan yapılan leg-press
Yatak kenarında aktif yardımcı ve aktif diz fleksiyonu
Yüzükoyun yatarken aktif, aktif yardımcı diz fleksiyonu
Oturmada aktif diz ekstansiyonu (90°-40° arası)
Çok açılı izometrik quadriceps-hamstring egzersizleri
Koltuk değnekleri ile tolere edilebildiği kadar ağırlıkla ambulasyon

Tablo 5. Maksimum Koruma Dönemi (3-6 hafta)

Topuk kaydırma egzersizleri
Aktif diz fleksiyonunu artırma
Kapalı kinetik zincir egzersizleri (çift bacak leg-press, mini-squat)
Posterior kapsül germe
Çift koltuk değneği ile tam ağırlıkla ambulasyon
Havuz içi yürüme
Çok açılı izometrik quadriceps-hamstring egzersizleri
Propriyoseptif nöromuskuler fasilasyon teknikleri
Hamstringlere izometrik egzersizler (maksimal kontraksiyonlar)
Hamstring, quadriceps germe
Hamstring kuvvetlendirme
Adduktör kuvvetlendirme
Kalça ekstansörlerine kuvvetlendirme
Ağırlıklarla düz bacak, kaldırma ve 4 yönde egzersizler
Quadriceps için ilerleyici dirençli egzersizler (90°-40°arası)
Bisiklet (Direnç kullanılmadan)
Mini-squat (Destekli/ desteksiz)
Bacak kontrolü ve nöromuskuler kontrol eğitimi
Propriyoseptif egzersizler (Oturmada ve ayakta destekli)
Tek koltuk değnekleri ile tam ağırlıkla ambulasyon ve normal yürüme eğitimi

Tablo 6. Kontrollü Ambulasyon ve Orta Koruma Dönemi (7-10 hafta)

Tam ağırlıkla ve koltuk değnekleri bırakılarak yürüme
Yüzme ve havuz içi egzersizleri, havuzda dirençli yürüme eğitimi
Normal yürüme fazlarının restorasyonu, değişik hız ve yüzeylerde yürüme eğitimi
Mini-squat (büyük açılı)
Leg-press (tek bacak ile 0-60° arasında)
İlgili dize ağırlık önden ve yandan ağırlık aktarma egzersizleri
Pasif ve aktif tam ark diz hareketleri (0-140°)
Kısa ark egzersizleri (0-40°)
Vertikal squat
Bisiklet (düşük dirençli)
Stairmaster (dirençsiz veya düşük dirençli)
Terminal ekstansiyon ve ko-kontraksiyon egzersizleri (0-40°)
Terraband ve elastik bantlarla ileri kuvvetlendirme egzersizleri
Duvar oturma (küçük açılı)
Step-ups (alçak basamak)
Lateral step-ups (alçak basamak)
Çift ayak hafif hoplama egzersizleri
Hızlı yürüme, yerde tempo tutma, hafif jogginglere başlama

Tablo 7. Kuvvetlendirme Dönemi (11-15 hafta)

Değişik şekiller ve zeminler üzerinde hız ve yön değiştirerek yürüme
Leg-press ve mini-squat (Tek bacak ve ağırlıklarla)
İleri düzey hamstring kuvvetlendirme
Propriyoseptif nöromuskuler fasilitasyon (kuvvetlendirme için)
Terraband ve elastik bantlarla ileri düzey kuvvetlendirme egzersizleri
Bisiklet (yüksek dirençli)
Tam ark quadriceps kuvvetlendirme (düşük ağırlıklı)
Step-up (yüksek basamak)
Lateral step-up (yüksek basamak)
Eksentrik kas eğitimi (düşük ağırlıklı)
Squat ve half squat
Jogging ve hafif koşular
Çift bacak hoplama, vertikal sıçrama
İzokinetik testler ve izokinetik eğitime başlama

Tablo 8. Aktivitelere İlerleme Dönemi (16-20 hafta)

Kuvvetlendirme egzersizlerine devam
Uzun süreli koşu programları ve sprintler
Eksentrik quadriceps egzersizleri (yüksek ağırlıklı)
Pertürbasyon eğitimi (ileri düzey)
Ağırlıklı lunges ve lateral lunges
Tam ark quadriceps kuvvetlendirme (yüksek ağırlıklı)
Duvar oturma (büyük açı)
Ağırlıklı half-squat ve full-squat
Step-up ve lateral step-up (yüksek basamak) Çift bacak ve tek bacak sıçrama
Kontrollü atlama (iniş) eğitimi
Tek bacak üzerinde yapılan egzersizler (KKZE ve propriyoseptif egzersizler)
Koşu programını ilerletme (geri ve lateral koşular)
Çapraz yürüme ve çapraz koşma (Cariocas)
Pliyometrik egzersizler (ileri düzey)
Çeviklik egzersizlerine başlama İzokinetik eğitim
İzokinetik testler ve stabilite testleri (KT-1000)
Fonksiyonel testler (tek bacak hoplama, vertikal sıçrama, 8 şekli testi gibi)

Tablo 9. Aktivitelere ve Spora Dönüş Dönemi (6 ay ve sonrası)

Farklı şekil ve zeminlerde koşu programı
Kuvvetlendirme egzersizlerine devam
İzokinetik eğitim
İleri düzey çeviklik egzersizleri ve koşuları
Akselerasyon ve deselerasyon koşuları
Merdiven koşuları
Aerobik egzersizler ve kondüsyon egzersizleri
İleri düzey fonksiyonel egzersizler
Spora özel egzersizler

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran ön çapraz bağ rerüptürü (ön çapraz bağ ikinci kez kopması) tanısı konularak yatırılan ve 2000 - 2015 yılları arasında opere edilen hastaların preoperatif değerlendirmeleri ve postoperatif fonksiyonel sonuçlarının retrospektif olarak postop kontrol bulgularının araştırılması planlanmıştır. 3 hastanın dosyasındaki veriler yeterli olmadığından çalışmaya alınmadı. 2 hasta çalışmaya uygun kriterleri taşımadığı için çalışmadan çıkarıldı.

Çalışmaya toplam 20 olgu dahil edildi. Olguların revizyon ameliyatı öncesi ve sonrası bilgileri dosyalarından kaydedildi. Olguların cinsiyeti, yaşı, ırkı, mesleği, eğitim durumu, ek hastalık olup olmadığı, sigara içip içmediği, vücut kitle indeksi (BMI: Vücut Kitle İndeksi) aralık değerleri hesaplandı. (0-20: Zayıf, 20-25: Normal, 25-30: hafif kilolu, 30-35: obez, 35-45: ileri obez, 45-50: morbid obez) Aktivite düzeyi, yaralanma tarafı (sağ diz veya sol diz), yaralanma mekanizması, varsa uygulanan menisküs cerrahisinin cinsi, kullanılan greft tipi not edildi. Ayrıca Pre-op ve post-op olarak fizik muayenede effüzyon olup olmaması, pasif hareket eksikliği, bağ muayenesi (ACL), kompartman bulgusu, donör alan patolojisi, eklem X-ray bulguları, fonksiyonel testler not edildi. Ayrıca tüm olguların preop ve postop SF 36 yaşam kalite ölçeğine göre (en düşük skor 0, en yüksek skor 100) (Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon testi, Ruhsal Sağlık testi, Ağrı, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Enerji, Genel Sağlık Durumu), 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru (en düşük skor 0, en yüksek skor 100), KOOS Diz Skoru (en düşük skor 0, en yüksek skor 100), Lysholm Skoru (en düşük skor 0, en yüksek skor 100), Cincinnati Skoru (en düşük skor 0, en yüksek skor 30), Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği (en düşük skor 1, en yüksek skor 10), Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru (en düşük skor 0, en yüksek skor 100) bakıldı. Bu testler puanlandırıldı ve not edildi.

4. İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmaya alınan olguların yaşı ve BMI'ninin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri bakıldı. Çalışmaya alınan olguların cinsiyeti, ırkı, mesleği, eğitim durumu, ek hastalık olup olmadığı, sigara içip içmediği, aktivite düzeyi, yaralanma tarafı (sağ diz veya sol diz), yaralanma mekanizması, uygulanan menisküs cerrahisinin cinsi, kullanılan greft tipi, Pre op ve post op olarak fizik muayenede bağ muayenesi (ACL), fonksiyonel test sonuçları yüzde ile gösterildi. Bu parametreler grafikler ile gösterildi.

Bulguların değerlendirilmesi için SSPE 20 for Windows programı kullanıldı. Hastaların tüm numerik verilerinin preop ve postop SF 36 yaşam kalite ölçeği (Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon testi, Ruhsal Sağlık testi, Ağrı, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Enerji, Genel Sağlık Durumu), 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Lysholm Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru parametrelerinin istatistiksel dağılımının normal olup olmadığı One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testine göre ayrı ayrı belirlendi. Pre op veya post op iki veri grubundan bir tanesi bile One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testine göre anlamlı değilse verinin normal dağılmadığı kabul edildi.

Vakaların, Ruhsal Sağlık, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testine göre normal dağıldığı belirlendi. Bu verilerin hesaplanması için bağımlı örnekleme T testi (paired T test) kullanıldı.

Vakaların Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Lysholm Skoru testlerinin One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testine göre normal dağılmadığı belirlendi. Bu verilerin hesaplanması için parametrik olmayan Wilcoxon işaret sıra testi (Wilcoxon signed rank test) kullanıldı.

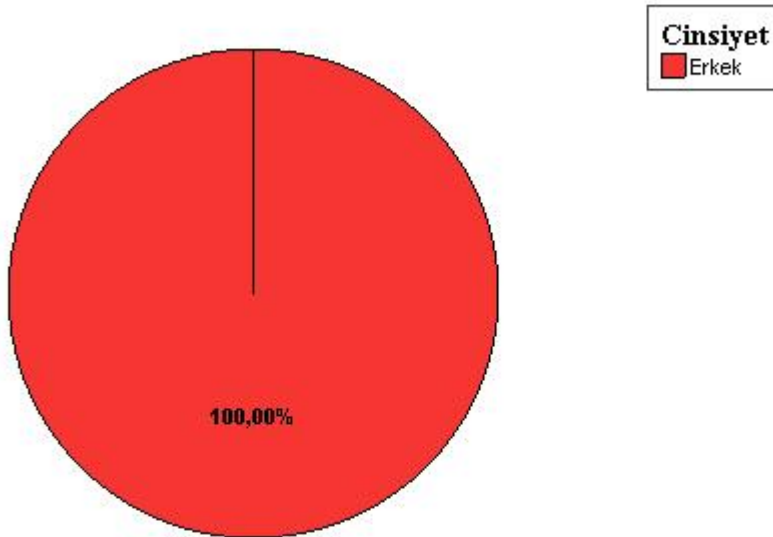
İstatistiksel metodlarda kullanılan testlerde p değerinin $p < 0.05$ olması anlamlı olarak kabul edildi.

Çalışma üniversitemiz etik komitesi tarafından da onaylandı. (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı 27/07/2017 tarih ve 59184 sayılı karar)

5. BULGULAR

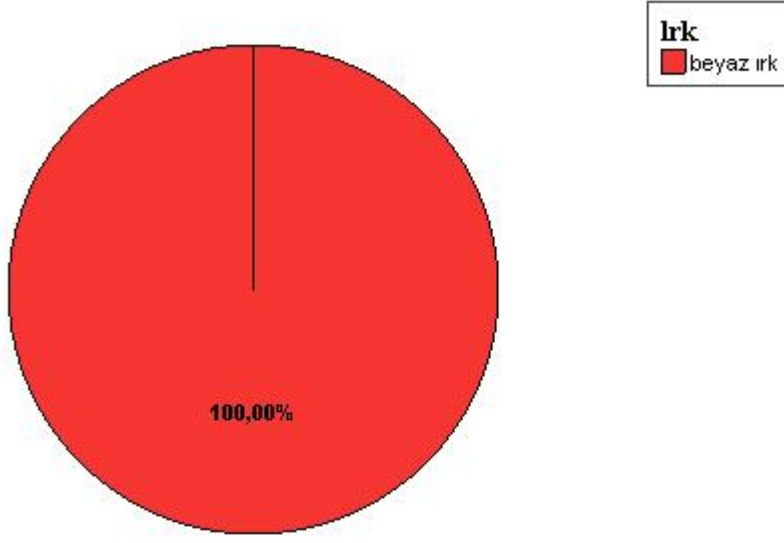
Çalışmamıza, tamamı erkek ve beyaz ırktan 20 olgu dahil oldu. Olguların yarısı (10) sağ taraf, yarısı (10) sol taraf opere edilmişti. Olgularımızın yaş olarak en küçüğü 18 en büyüğü 47 ve ortalama yaş 31,1 yıl idi. 2000 ile 2015 yılları arasında opere ettiğimiz olgularımızın ortalama takip süresi 44,8 ay (min.30 ay – max.131 ay) olarak gerçekleşti.

Olgularımızın 20'si de erkekti (%100). Bu durum grafikte gösterildi.



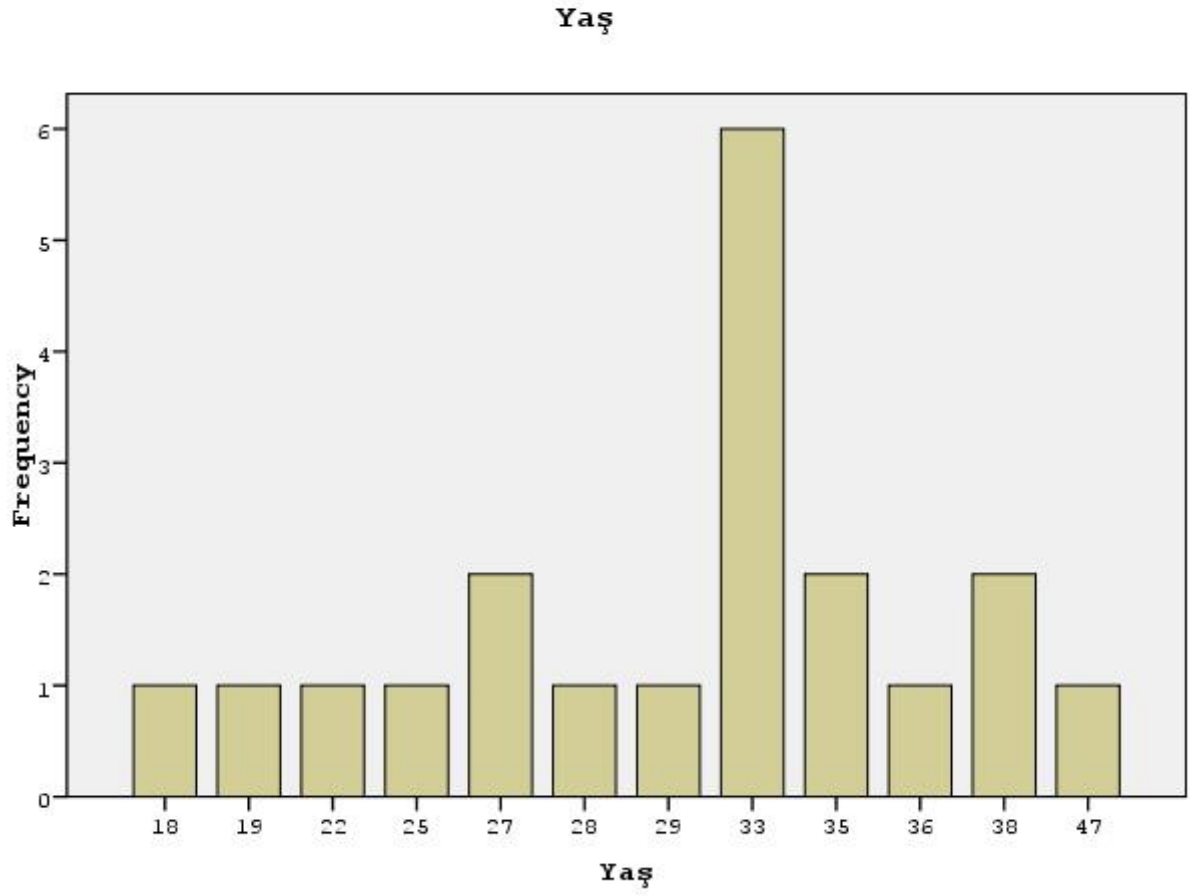
Grafik 1. Olgularımızın cinsiyeti

Hepsi de beyaz ırktandı (%100). Bu durum grafikte gösterildi.



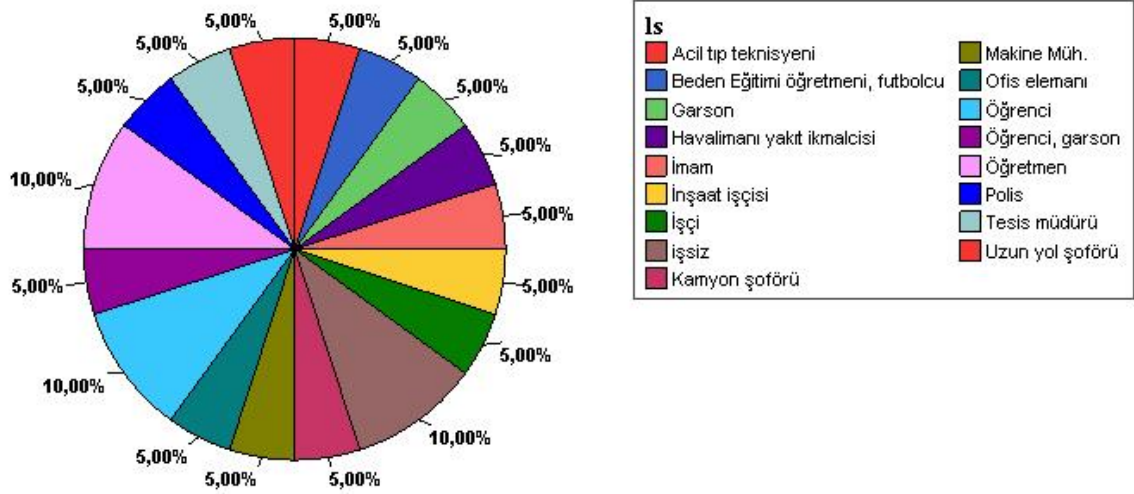
Grafik 2. Olgularımızın ırkı

Olgularımızın yaş olarak en düşüğü 18 en yüksekü 47 ve ortalama yaş 31.1 yıl idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



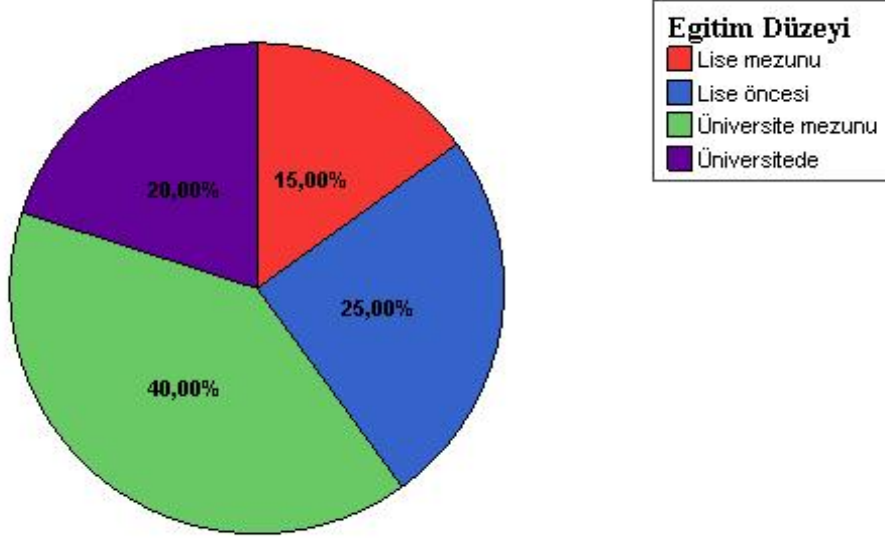
Grafik 3. Olgularımızın yaşları

Meslek olarak Acil tıp teknisyeni 1 kişi (%5), Beden Eğitimi öğretmeni (futbolcu) 1 kişi (%5), Garson 1 kişi (%5), Polis 1 kişi (%5), Kamyon şoförü 1 kişi (%5), Fabrika İşçisi 1 kişi (%5), Tesis müdürü 1 kişi (%5), İnşaat işçisi 1 kişi (%5), Makine Mühendisi 1 kişi (%5), İmam 1 kişi (%5), Öğrenci (garson) 1 kişi (%5), Ofis elemanı 1 kişi (%5), Havalimanı yakıt ikmalcisi 1 kişi (%5), Uzun yol şoförü 1 kişi (%5), Öğretmen 2 kişi (%10), Öğrenci 2 kişi (%10) İşsiz 2 kişi (%10), idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



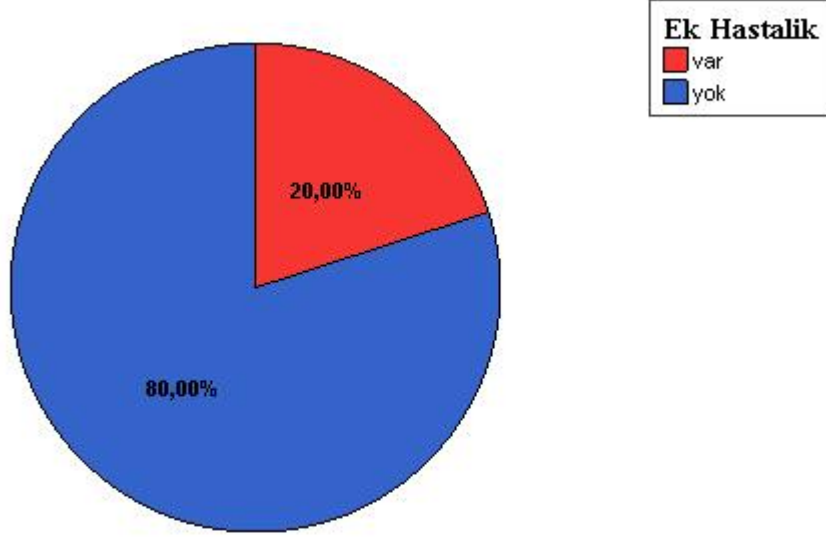
Grafik 4. Olgularımızın meslekleri

Eğitim d¼zeyi olarak %25 Lise ¼ncesi, %15 Lise mezunu, %20 si ¼niversitede ve %40 ¼niversite mezunu idi. Bu durumlar grafikte g¼sterildi.



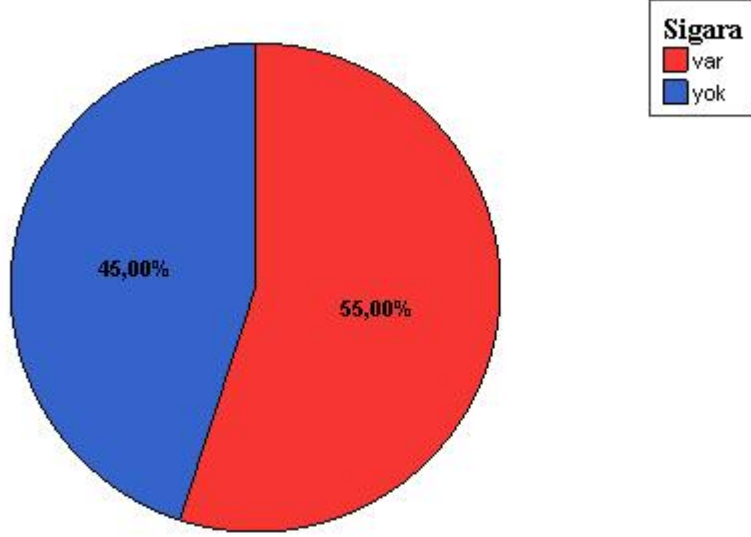
Grafik 5. Olgularımızın eğitim durumları

Ek hastalık olanların %20 (4 kişi) oranı iken olmayanların oranı %80 (16 kişi) idi. Bu durum grafikte gösterildi.



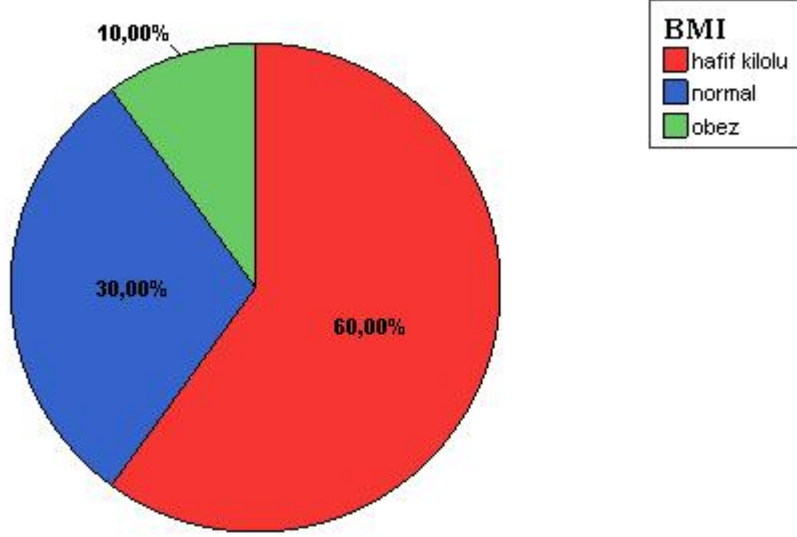
Grafik 6. Olgularımızın ek hastalık durumları

Sigara içenlerin oranı %55 (11 kişi) iken içmeyenlerin oranı %45 (9 kişi) idi. Bu durum grafikte gösterildi.



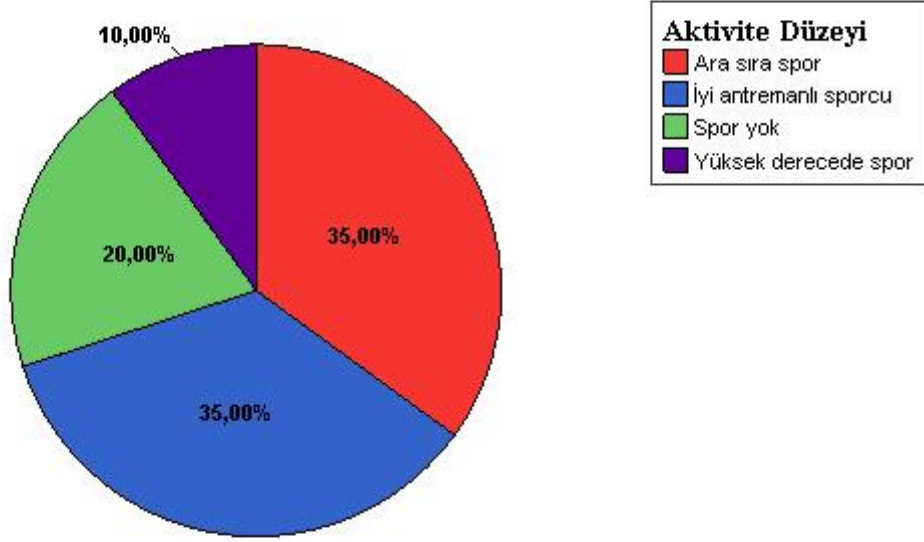
Grafik 7. Olgularımızın sigara içme durumları

BMI'lerine olgularımızı sınıflandırdığımızda normal olanlar 6 kişi (%30) hafif kilolu 12 kişi (%60), Obez olanlar 2 kişi (%10) idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



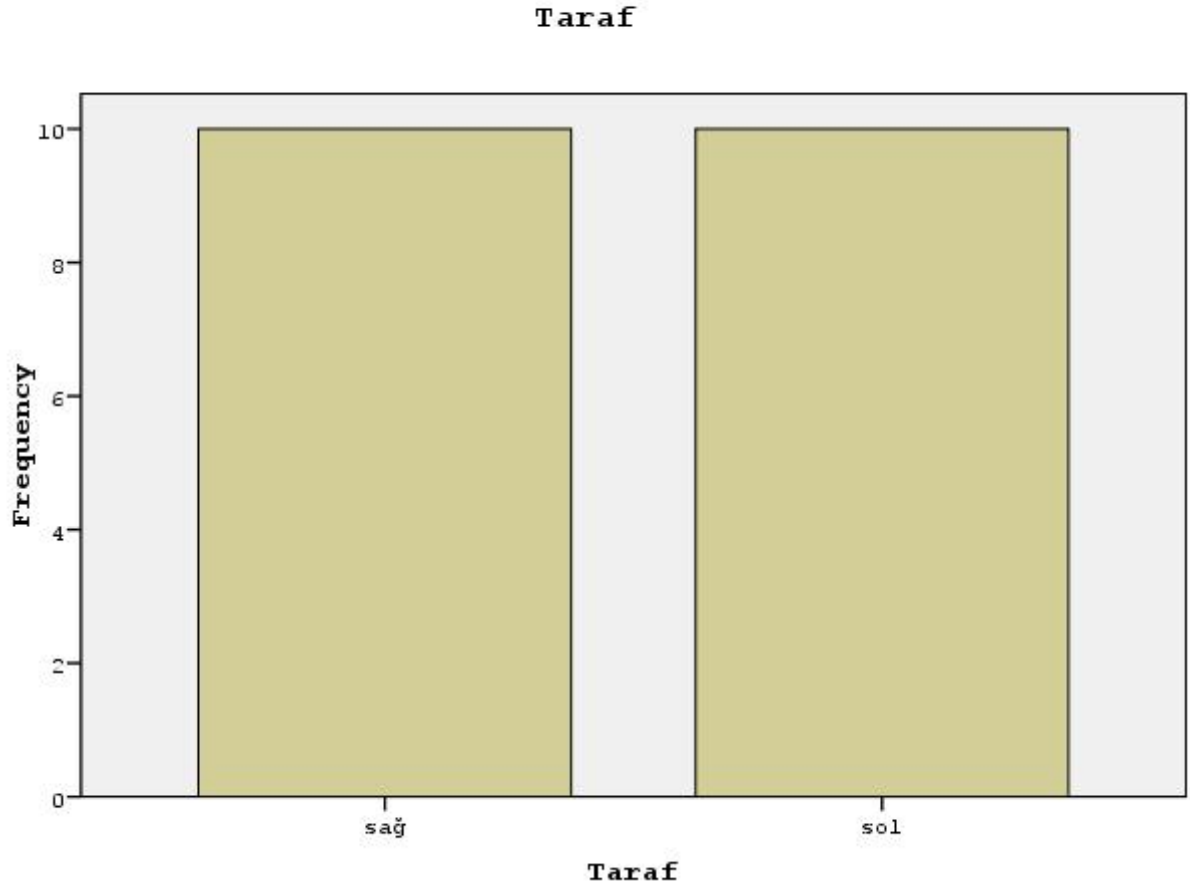
Grafik 8. Olgularımızın Vücut kitle indeksleri

Spor yapma durumlarına göre hiç Spor yapmayanlar 4 kişi (%20), Ara sıra spor yapanlar 7 kişi (%35), İyi antrenmanlı sporcu sayısı 7 kişi (%35) ve Yüksek derecede spor yapanlar 2 kişi (%10) idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



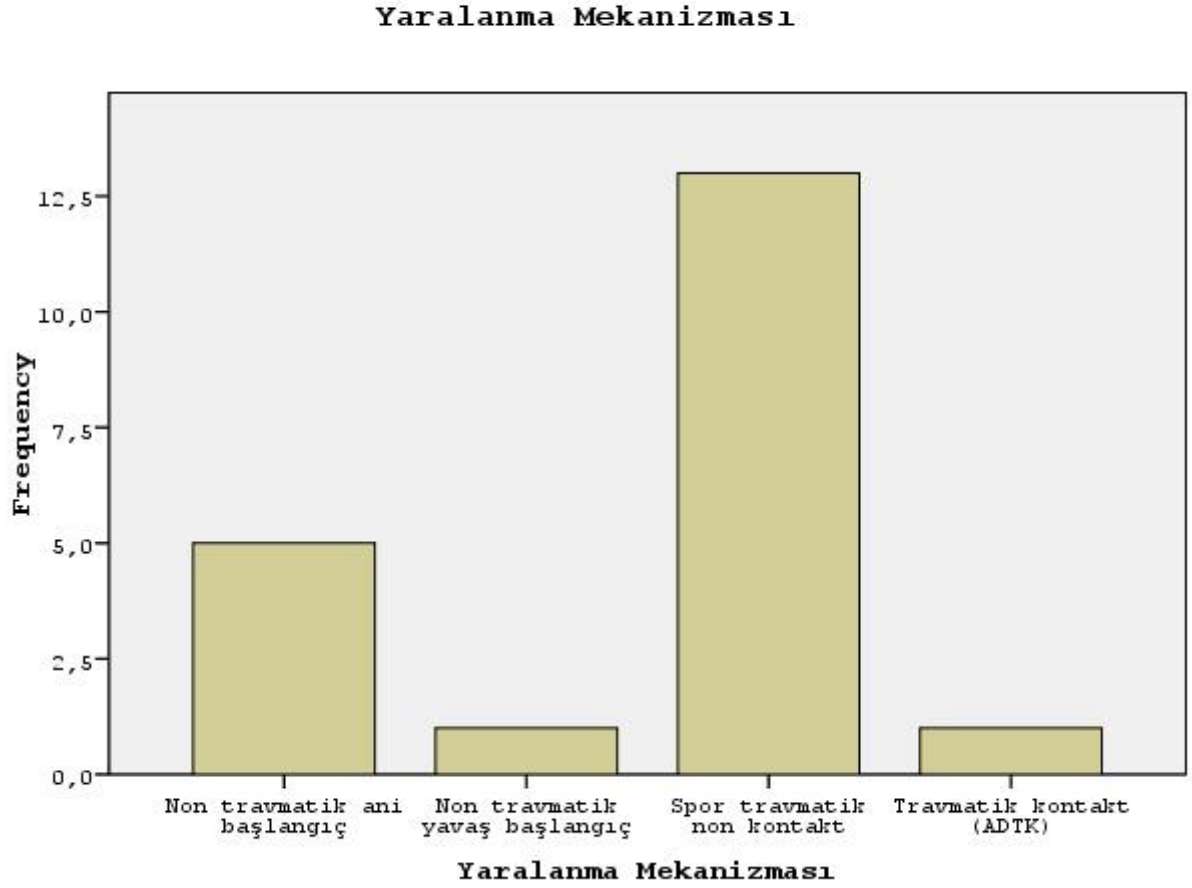
Grafik 9. Olgularımızın Spor yapma durumları

Diz yaralanması sağ ve sol tarafta eşit oranda idi. Her ikisinde 10 kişi (%50) idi. Bu durum grafikte gösterildi.



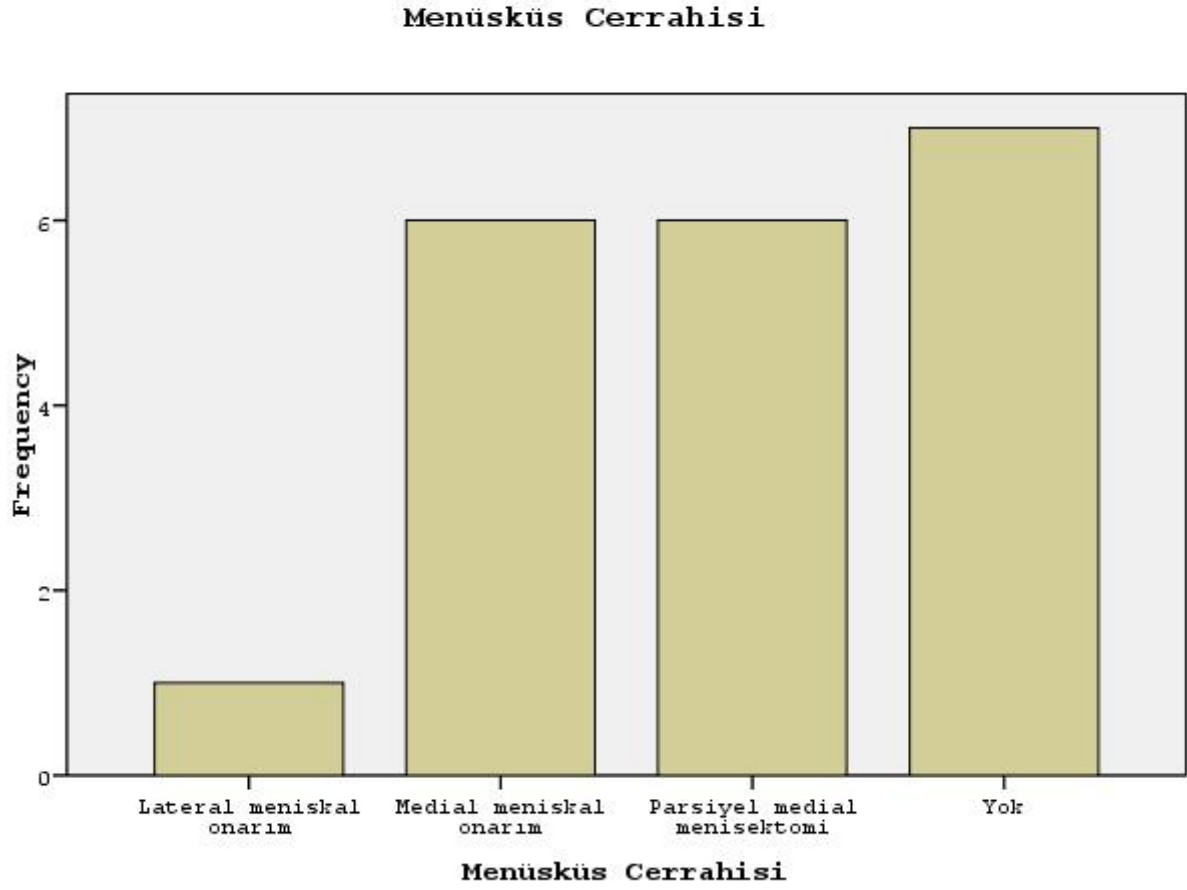
Grafik 10. Olgularımızın yaralanma taraşları

Yaralanma Mekanizması olarak 1 kişi (%5) Non travmatik ani başlangıç, 1 kişi (%5), Travmatik kontakt (ADTK), 5 kişi (%25) Non travmatik ani başlangıç ve 13 kişi (%65) Spor travmatik non kontakt şeklinde idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



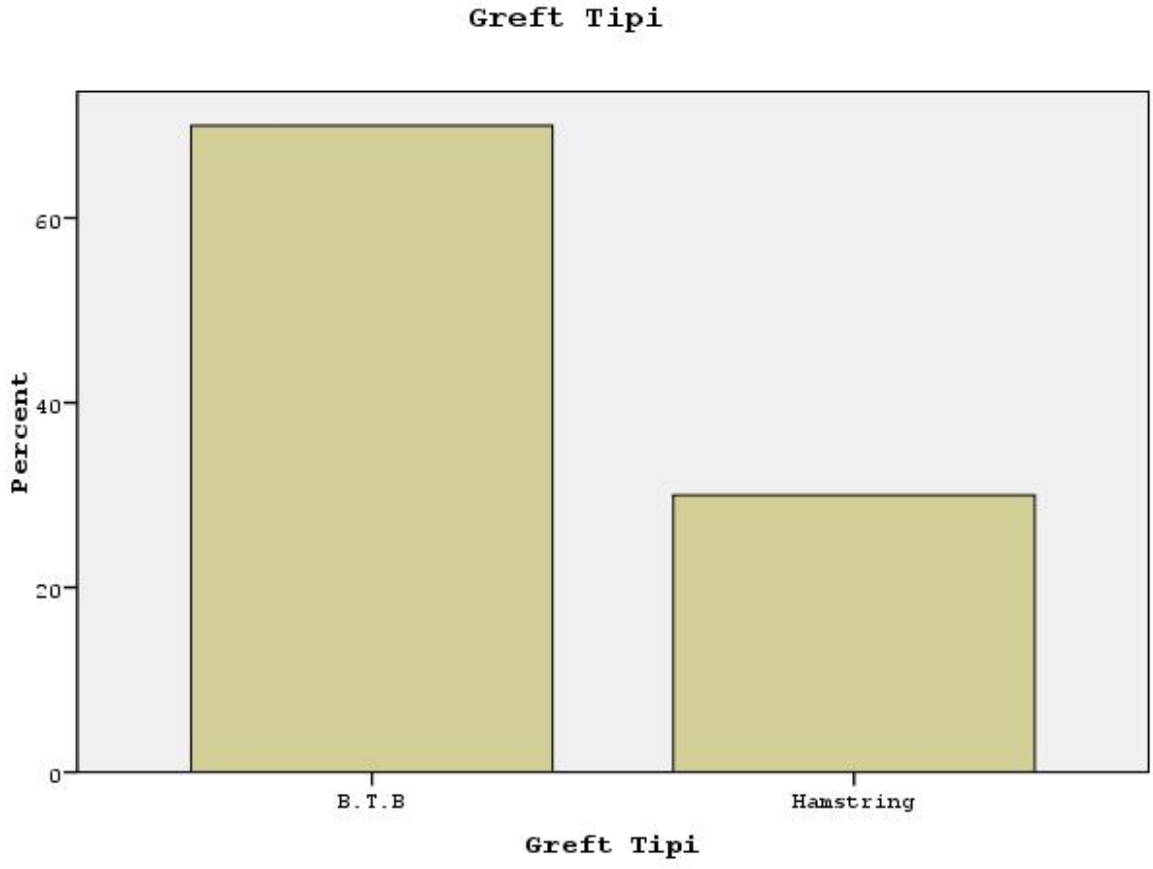
Grafik 11. Olgularımızın Yaralanma Mekanizması

Menisküs cerrahisi olarak menisküs onarımı olmayan 7 kişi (%35), Lateral meniskal onarımı 1 kişi (%5), Medial meniskal onarım 6 kişi (%30) ve Parsiyel medial menisektomi 6 kişi (%30) idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



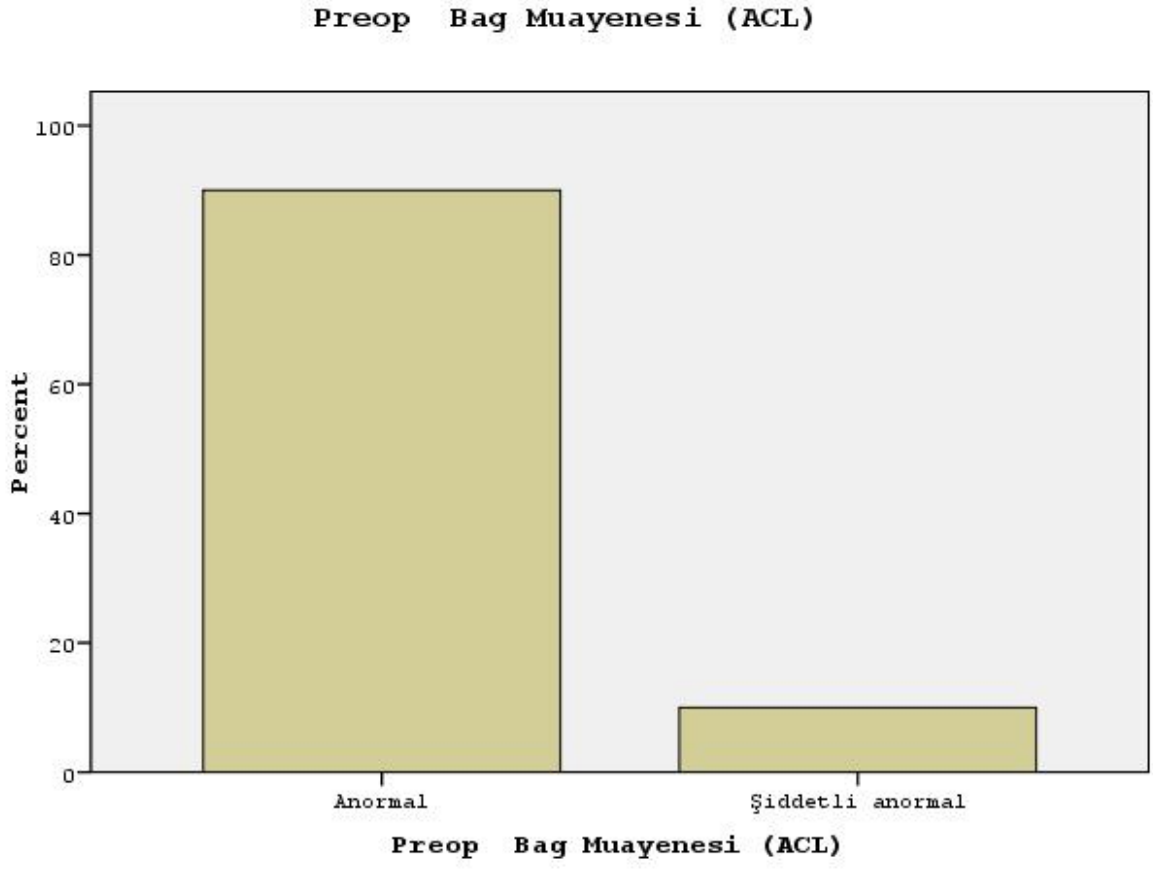
Grafik 12. Olgularımızın Menisküs cerrahisi durumları

Kullanılan greft tipi Hamstring 6 kişi (%30) ve B.T.B. 14 kişi (%70) idi. Bu durumlar grafikte gösterildi.



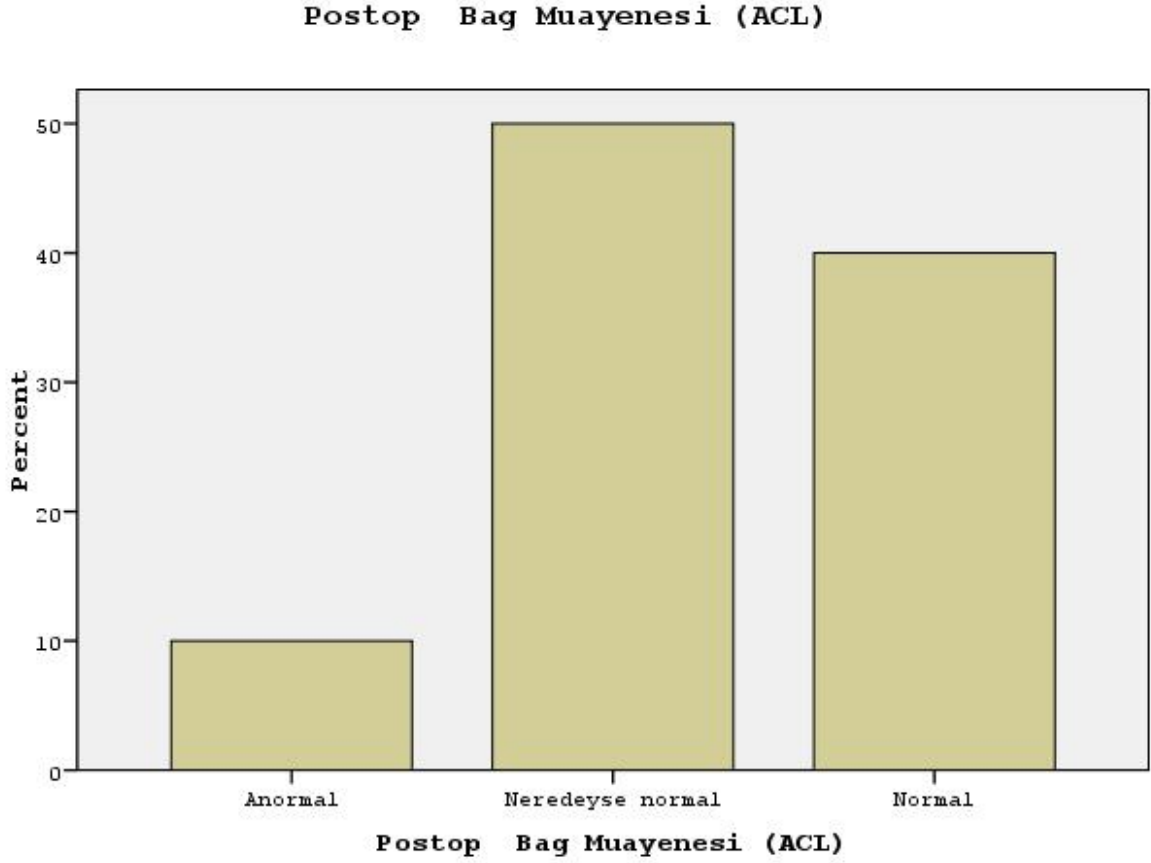
Grafik 13. Olgularımızda kullanılan greft tipi

Preop Bağ Muayenesi (ACL) 18 kişide (%90) anormal olarak bulunurken 2 kişide (%10) şiddetli anormal olarak bulundu. Bu durumlar grafikte gösterildi.



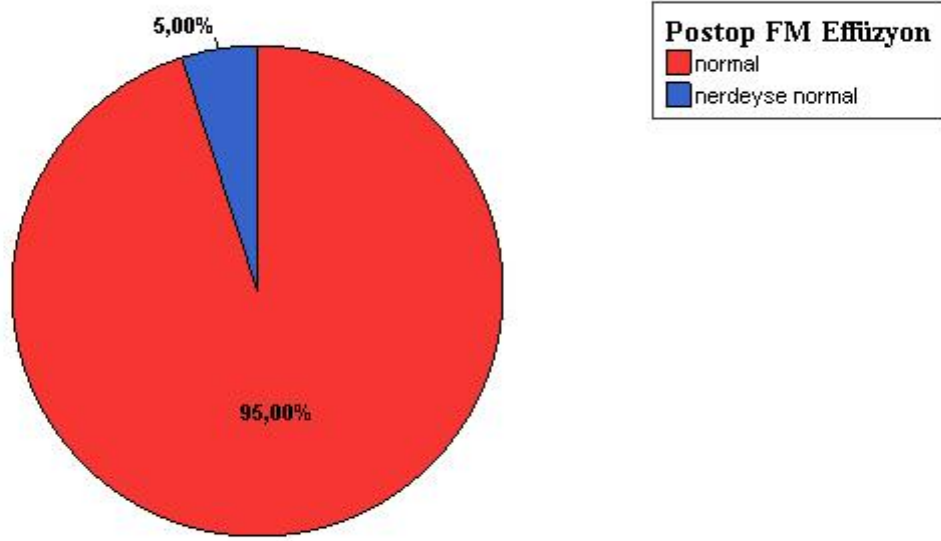
Grafik 14. Olgularımızın Preop Bağ Muayenesi

Postop Bağ Muayenesi (ACL) 10 kişi (%50) nerdeyse normal ve 8 kişide (%40) normal olarak bulunurken, 2 kişide (%10) anormal olarak bulundu. Bu durumlar grafikte gösterildi.



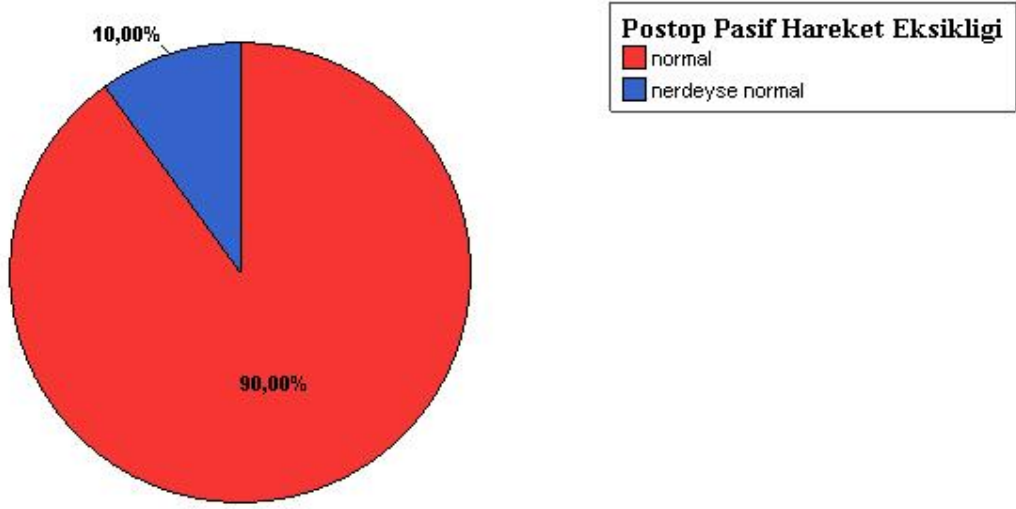
Grafik 15. Olgularımızın Postop Bağ Muayenesi

Postop FM Effüzyon 1 kişide (%5) nerdeyse normal olarak bulunurken 19 kişide (%95) normal olarak bulundu. Bu durum grafikte gösterildi.



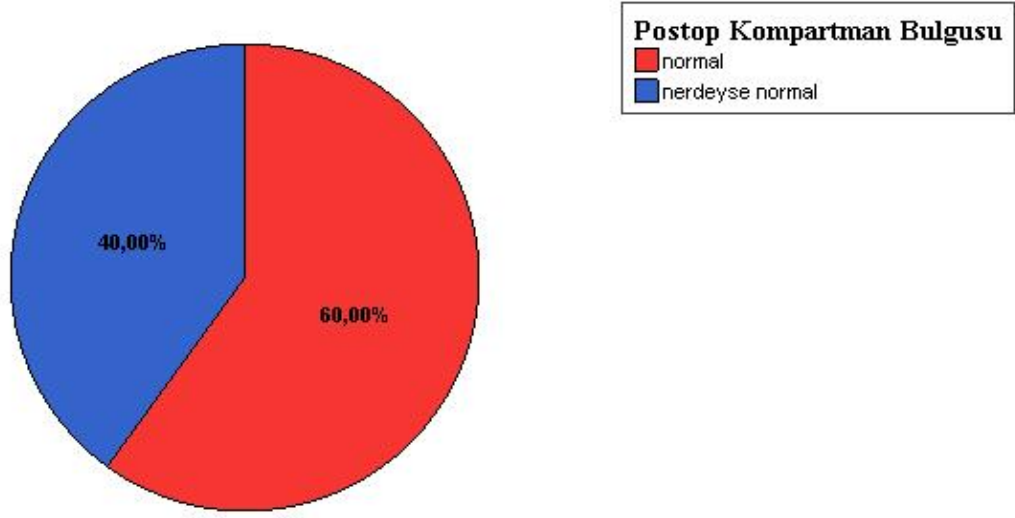
Grafik 16. Olgularımızda Postop Effüzyon durumu

Postop Pasif Hareket Eksikliği 2 kişide (%10) nerdeyse normal olarak bulunurken 18 kişide (%90) normal olarak bulundu. Bu durum grafikte gösterildi.



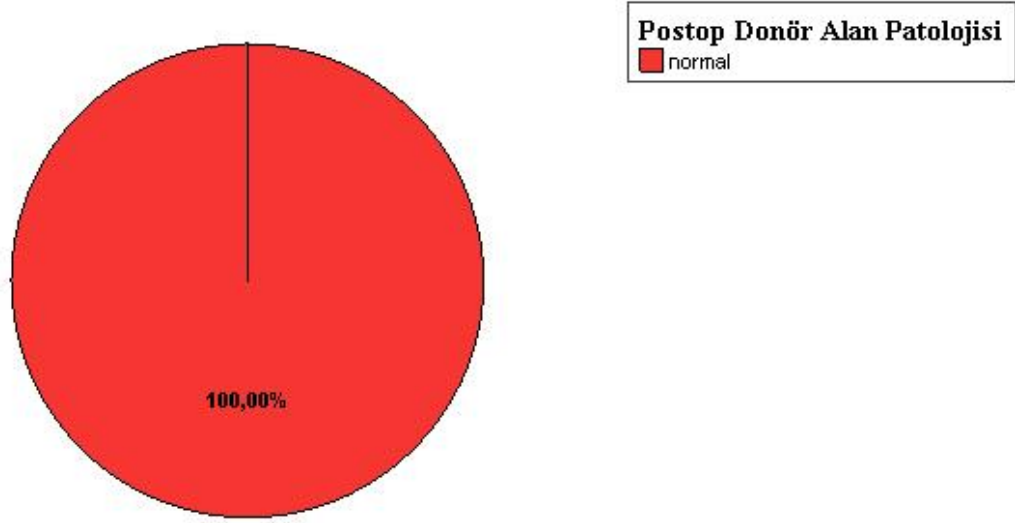
Grafik 17. Olgularımızda Postop Pasif Hareket Eksikliği durumu

Postop Kompartman Bulgusu 8 kişide (%40) nerdeyse normal olarak bulunurken 12 kişide (%60) normal olarak bulundu. Bu durum grafikte gösterildi.



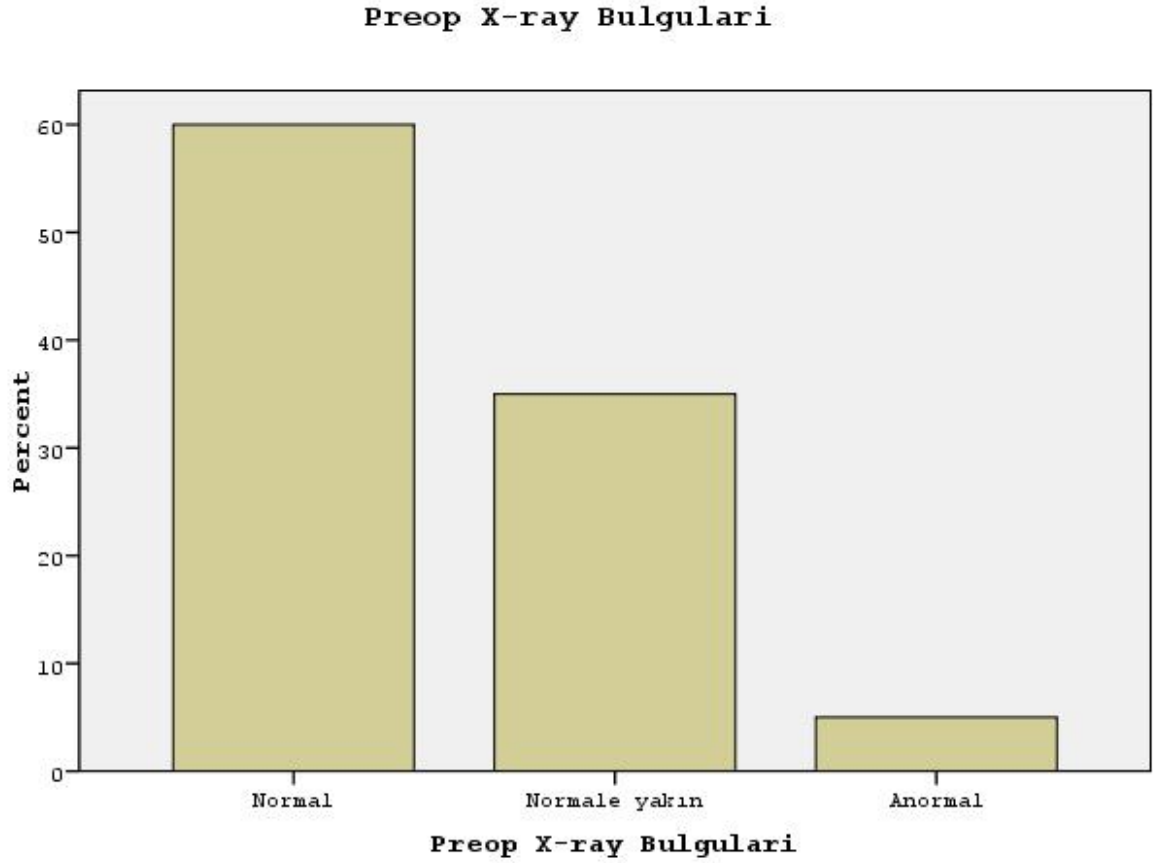
Grafik 18. Olgularımızda Postop Kompartman Bulgusu durumu

Postop Donör Alan Patolojisi tüm olgularda normal olarak bulundu 20 kişi (%100). Bu durum grafikte gösterildi.



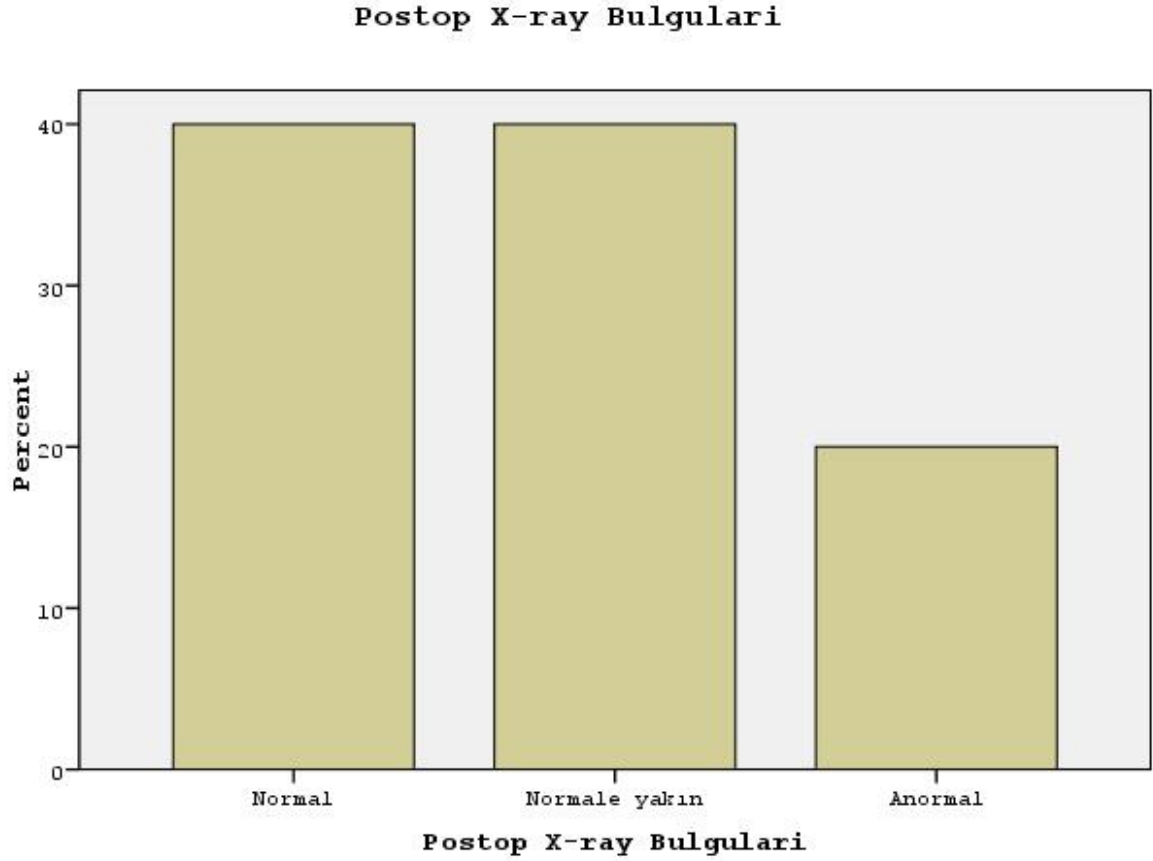
Grafik 19. Olgularımızda Postop Donör Alan Patolojisi durumu

Preop X-ray Bulguları 12 kişide (%60) normal, 7 kişide (%35) hafif derecede minimal değişiklikler (küçük osteofitler, hafif skleroz, femur kondilinde düzleşme vb.) 1 kişide (%5) orta derecede değişiklikler (eklem aralığında %50'den az veya 2-4 mm daralma) olarak bulunurken hiçbir hastamızda şiddetli değişiklikler (eklem aralığında %50'den fazla veya 4 mm'den fazla daralma) bulunmadı. Bu durumlar grafikte gösterildi.



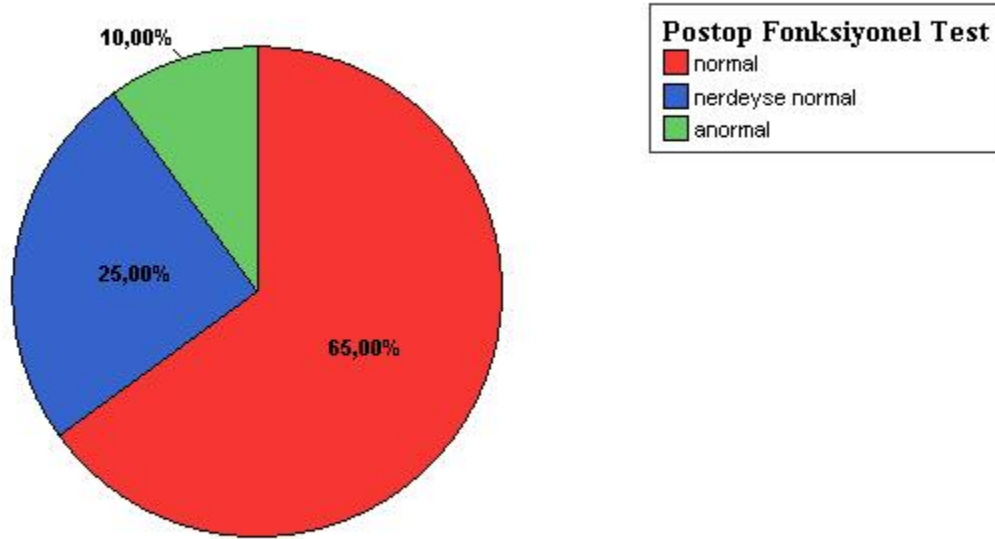
Grafik 20. Olgularımızda Preop X-ray Bulguları

Postop son kontroldeki X-ray Bulguları 8 kişide (%40) normal, 8 kişide (%40) hafif derecede minimal değişiklikler (küçük osteofitler, hafif skleroz, femur kondilinde düzleşme vb.) 4 kişide (%20) orta derecede değişiklikler (eklem aralığında %50'den az veya 2-4 mm daralma) olarak bulunurken hiçbir hastamızda şiddetli değişiklikler (eklem aralığında %50'den fazla veya 4 mm'den fazla daralma) bulunmadı. Bu durumlar grafikte gösterildi.



Grafik 21. Olgularımızda Postop X-ray Bulgulari

Postop Fonksiyonel Test, 5 kişide (%25) nerdeyse normal olarak bulunurken 13 kişide (%65) normal olarak ve 2 kişide (%10) anormal olarak bulundu. Bu durumlar grafikte gösterildi.



Grafik 22. Olgularımızda Postop Fonksiyonel Test

Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın BMI değerinin ortalaması $26,695 \pm 3,1036$ (21,7-34,6) idi.

Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Fiziksel Fonksiyon değerinin ortalaması $51,75 \pm 23,185$ (0-80) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Sosyal Fonksiyon değerinin ortalaması $75,75 \pm 19,262$ (11-100) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Ruhsal Sağlık değerinin ortalaması $74,80 \pm 11,901$ (48-92) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Ağrı değerinin ortalaması $49,45 \pm 21,681$ (22-89) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Fiziksel Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $12,50 \pm 27,506$ (0-75) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Ruhsal Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $85,00 \pm 36,635$ (0-100) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Enerji değerinin ortalaması $73,00 \pm 16,733$ (45-100) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Genel Sağlık Durumu değerinin ortalaması $72,75 \pm 18,951$ (45-95) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru değerinin ortalaması $39,02 \pm 14,76$ (16,88-68,83) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın KOOS Diz Skoru değerinin ortalaması $55,46 \pm 15,502$ (33-84) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Lysholm Skoru değerinin ortalaması $42,10 \pm 17,681$ (15-76) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Cincinnati Skoru değerinin ortalaması $12,35 \pm 7,154$ (1-25) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerinin ortalaması $3,30 \pm 1,081$ (1-5) idi. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru değerinin ortalaması $31,99 \pm 14,56$ (13,12-63,43) idi. Bu durumlar tabloda gösterildi.

Tablo 10. Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın minumum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri

	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart sapma
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	0	80	51,75	23,185
SF-36 Sosyal Fonksiyon	11	100	75,75	19,262
SF-36 Ruhsal Sağlık	48	92	74,80	11,901
SF-36 Ağrı	22	89	49,45	21,681
SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlaması	0	75	12,50	27,506
SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlaması	0	100	85,00	36,635
SF-36 Enerji	45	100	73,00	16,733
SF-36 Genel Sağlık Durumu	45	95	72,75	18,951
2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru	16,88	68,83	39,0260	14,76154
KOOS Diz Skoru	33	84	55,46	15,502
Lysholm Skoru	15	76	42,10	17,681
Cincinnati Skoru	1	25	12,35	7,154
Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	1	5	3,30	1,081
Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru	13,12	63,43	31,9915	14,56481

Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Fiziksel Fonksiyon değerinin ortalaması $77,25 \pm 9,386$ (50-85) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Sosyal Fonksiyon değerinin ortalaması $97,25 \pm 10,015$ (56-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Ruhsal Sağlık değerinin ortalaması $81,60 \pm 10,811$ (60-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Ağrı değerinin ortalaması $84,00 \pm 20,126$ (44-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Fiziksel Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması: $88,75 \pm 30,859$ (0-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Ruhsal Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $100 \pm 0,00$ (100-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Enerji değerinin ortalaması $82,25 \pm 15,515$ (45-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Genel Sağlık Durumu değerinin ortalaması $88,00 \pm 14,815$ (40-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru değerinin ortalaması $83,3815 \pm 13,38$ (53,25-100,00) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın KOOS Diz Skoru değerinin ortalaması $89,4165 \pm 9,58$ (65,51-100,00) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Lysholm Skoru değerinin ortalaması $93,20 \pm 10,237$ (65-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Cincinnati Skoru değerinin ortalaması $28,15 \pm 2,323$ (23-30) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerinin ortalaması $6,80 \pm 1,673$ (4-9) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru değerinin ortalaması $77,04 \pm 16,28$ (36,25-95,31) idi. Bu durumlar tabloda gösterildi.

Tablo 11. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri

	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart sapma
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	50	85	77,25	9,386
SF-36 Sosyal Fonksiyon	56	100	97,25	10,015
SF-36 Ruhsal Sağlık	60	100	81,60	10,811
SF-36 Ağrı	44	100	84,00	20,126
SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlaması	0	100	88,75	30,859
SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlaması	100	100	100,00	,000
SF-36 Enerji	45	100	82,25	15,515
SF-36 Genel Sağlık Durumu	40	100	88,00	14,815
2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru	53,25	100	83,3815	13,38896
KOOS Diz Skoru	65,51	100	89,4165	9,58437
Lysholm Skoru	65	100	93,20	10,237
Cincinnati Skoru	23	30	28,15	2,323
Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	4	9	6,80	1,673
Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru	36,25	95,31	77,0430	16,28987

Revizyon ameliyatı öncesi SF-36 Ruhsal Sağlık ile revizyon ameliyatı sonrası SF-36 Ruhsal Sağlık arasında anlamlı fark var idi ($P=0.001$). Revizyon ameliyatı öncesi SF-36 Ağrı düzeyi ile revizyon ameliyatı sonrası SF-36 Ağrı düzeyi arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi SF-36 Enerji ile revizyon ameliyatı sonrası SF-36 Enerji arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi SF-36 Genel Sağlık Durumu ile revizyon ameliyatı sonrası SF-36 Genel Sağlık Durumu arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi KOOS Diz Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası KOOS Diz Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Lysholm Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Lysholm Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Cincinnati Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Cincinnati Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ile revizyon ameliyatı sonrası Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Fiziksel Fonksiyon ile revizyon ameliyatı sonrası Fiziksel Fonksiyon arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Sosyal Fonksiyon ile revizyon ameliyatı sonrası Sosyal Fonksiyon arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Fiziksel Rol Kısıtlanması ile revizyon ameliyatı sonrası Fiziksel Rol Kısıtlanması arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Revizyon ameliyatı öncesi Ruhsal Rol Kısıtlanması ile revizyon ameliyatı sonrası Ruhsal Rol Kısıtlanması arasında anlamlı fark yok idi ($P=0.083$). Bu durumlar tabloda gösterildi.

Tablo 12. Uygulanan testler ve anlamlılık düzeyleri

	Uygulanan istatistik testi	P	Anlamlılık
SF-36 Ruhsal Sağlık	bağımlı örnekleme T testi	0.001	Çok Anlamlı
SF-36 Ağrı	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Enerji	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Genel Sağlık Durumu	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
KOOS Diz Skoru	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
Cincinnati Skoru	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru	bağımlı örnekleme T testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Fiziksel Fonksiyon	Wilcoxon işaret sıra testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Sosyal Fonksiyon	Wilcoxon işaret sıra testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlanması	Wilcoxon işaret sıra testi	0.000	Çok Anlamlı
SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlanması	Wilcoxon işaret sıra testi	0.083	Anlamsız
Lysholm Skoru	Wilcoxon işaret sıra testi	0.000	Çok Anlamlı

Preop X-ray bulguları ile Postop X-ray bulguları t One-Sample Kolmogorov-Smirnov testine göre normal dağılmadığı belirlendi. Bu verilerin hesaplanması için parametrik olmayan Wilcoxon işaret sıra testi (Wilcoxon signed rank test) kullanıldı. Bu hesaplama sonucunda Revizyon ameliyatı öncesi Preop X-ray bulguları ile revizyon ameliyatı sonrası Postop X-ray bulguları arasında anlamlı fark var idi (P=0.008).

Hastalarımızdan menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında ve kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında hastaların postop skorları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığına bakıldı. Bu durum için olguların tüm numerik verilerinin postop durumları SF-36 yaşam kalite ölçeğine göre (Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon testi, Ruhsal Sağlık testi, Ağrı, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Enerji, Genel Sağlık Durumu), 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Lysholm Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru parametrelerinin istatistiksel dağılımının normal olup olmadığı One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testine göre ayrı ayrı belirlendi.

Vakaların Ruhsal Sağlık testi, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru normal dağıldığı için bağımsız örnekleme t testi (independent samples t test) yapıldı.

Vakaların Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon testi, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Lysholm Skoru normal dağılmadığı için Mann-Whitney U testi yapıldı.

Çalışmamızda;

Ruhsal Sağlık testi açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,551$). Ağrı açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,743$). Enerji açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,447$). Genel Sağlık Durumu açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,975$). 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,674$). KOOS Diz Skoru açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,919$). Cincinnati Skoru açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,487$). Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,663$). Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,843$).

Fiziksel Fonksiyon açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,746$). Sosyal Fonksiyon testi açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,824$). Fiziksel Rol Kısıtlanması açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,351$). Ruhsal Rol Kısıtlanması açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=1,000$). Lysholm Skoru açısından menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında fark yok idi ($P=0,114$).

Çalışmamızda;

Ruhsal Sağlık testi açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,341$). Ağrı açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile o kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,642$). Enerji açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,679$). Genel Sağlık Durumu açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,606$). 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,905$). KOOS Diz Skoru açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,968$). Cincinnati Skoru açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,400$). Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,701$). Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,736$).

Fiziksel Fonksiyon açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,618$). Sosyal Fonksiyon testi açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,287$). Fiziksel Rol Kısıtlanması açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,251$). Ruhsal Rol Kısıtlanması açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=1,000$). Lysholm Skoru açısından kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında fark yok idi ($P=0,932$).



6. TARTIŞMA

Güncel çalışmalar, mevcut uygulamalar ile revizyon ÖÇB cerrahisinin başarısızlığın azalarak %10 ile %25 arasında olduğunu bildirmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda yetmezliğin tanımı tam olarak yapılmadığı için kesin bir başarısızlık oranından bahsetmek zordur.

Diğer çalışmalarda olguların %80 ile %81'i erkek (⁵⁶) iken bizim olgularımızın tamamı erkekti (%100). Bu durum literatürle uyumlu olmamakla beraber çalışmamız bu sonucu verdi.

Diğer çalışmalarda olguların yaş ortalamaları 38,8, 34, 23, 31, 28 yıl (⁹⁵) iken bizim olgularımızın yaş ortalaması 31.1 (18-47) yıl idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda olgular BMI'lerine göre sınıflandırıldığında genellikle hafif kilolu (⁵⁶) iken bizim olgularımızın BMI'lerine olgularımızı sınıflandırdığımızda normal olanlar 6 kişi (%30) hafif kilolu 12 kişi (%60), Obez olanlar 2 kişi (%10) idi. Bu durum literatürle uyumluydu.

Diğer çalışmalarda olguların %53 ile %56'sı sağ taraf diz yaralanması (⁵⁶) iken bizim olgularımızın diz yaralanması sağ ve sol tarafta eşit oranda idi. Her ikisinde 10 kişi (%50) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda olgularda kullanılan greftler, %38.3 B.T.B, %42.1 Hamstring, %19.6 Quadriceps (⁴³) %52 B.T.B, %44 Hamstring (¹²³) %47.6 B.T.B, %15.9 Hamstring, %4.8 Quadriceps, %31.7 Allogreft (¹⁵) iken bizim olgularımızda kullanılan greft tipi B.T.B 14 kişi (%70) ve Hamstring 6 kişi (%30) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Postop Bağ Muayenesi (ACL) gecikmiş onarımda 19/58 kişi (%33) ile erken onarımda 45/58 kişi (%76) normal (⁵⁷). Postop Bağ Muayenesi (ACL) %71 normal bulundu (¹⁶¹). Postop Bağ Muayenesi (ACL) %90 normal ve normale yakın (Lachman ve Ön Çekmece testi < 5mm) bulundu (⁴¹). Postop Bağ Muayenesi (ACL) %91.8 normal ve normale yakın bulundu (Lachman ve Ön Çekmece testi < 5mm) (¹³⁷). Postop Bağ Muayenesi (ACL) %81 normal ve normale yakın (Lachman ve Ön Çekmece testi < 5mm) (¹²¹) bulunurken bizim olgularımızın postop Bağ Muayenesi (ACL) 8 kişi (%40) normal (Lachman ve Ön Çekmece testi < 3mm) ve 10 kişide (%50) normale yakın (Lachman ve Ön Çekmece testi < 5mm) olarak bulunurken, 2 kişide (%10) anormal olarak bulundu. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Postop Pasif Hareket Eksikliği 10 kişide (%40) nerdeyse normal, 8 kişide (%32) normal, 7 kişide (%28) anormal (¹⁴⁰) bulunurken bizim olgularımızın Postop Pasif Hareket Eksikliği 2 kişide (%10) nerdeyse normal olarak bulunurken 18 kişide (%90) normal olarak bulundu. Bu durum literatürle uyumlu olmamakla beraber çalışmamız bu sonucu verdi.

Diğer çalışmalarda, örneğin Shellbourne ve Urch, ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış 434 hastada yaptığı çalışmada donör alanında morbidite bildirmemişlerdir (³⁰). Bizim olgularımızın Postop Donör Alan Patolojisi olarak tüm olgularda normal olarak bulundu 20 kişi (%100). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Postop Fonksiyonel Test, 15 kişide (%53) nerdeyse normal, 11 kişide (%40) normal ve 2 kişide (%7) anormal (¹⁴⁰) bulunurken bizim olgularımızın Postop Fonksiyonel Test, 5 kişide (%25) nerdeyse normal olarak bulunurken 13 kişide (%65) normal olarak ve 2 kişide (%10) anormal bulundu. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi olguların KOOS Diz Skoru değerinin ortalaması $72,4 \pm 6,7$ (45–90) dır (¹⁶¹). Bizim çalışmamızda olgularımızın Revizyon ameliyatı öncesi KOOS Diz Skoru değerinin ortalaması $55,46 \pm 15,502$ (33-84) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi olguların Cincinnati Skoru değerinin ortalaması 14 ± 7 (1–28) dir (¹²²). Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Cincinnati Skoru değerinin ortalaması $12,35 \pm 7,154$ (1-25) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi olguların Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerinin ortalaması $2,8 \pm 1,8$ (1–5) dir (⁴³). Revizyon ameliyatı öncesi olgularımızın Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerinin ortalaması $3,30 \pm 1,081$ (1-5) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların, SF-36 Fiziksel Fonksiyon değerinin ortalaması $87,8 \pm 16,2$ (50–90) dır. SF-36 Sosyal Fonksiyon değerinin ortalaması $93,1 \pm 12,7$ (52–97) dır. SF-36 Ruhsal Sağlık değerinin ortalaması $82,7 \pm 11,3$ (61–100) dır. SF-36 Ağrı değerinin ortalaması $70,1 \pm 18,3$ (40–95) dır. SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $88,9 \pm 18,2$ (0–100) dır. SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $85,2 \pm 29,4$ (77–98) dır. SF-36 Enerji değerinin ortalaması $63,3 \pm 19,7$ (35–86) dır. SF-36 Genel Sağlık Durumu değerinin ortalaması $77,7 \pm 15,5$ (32–92) dır (¹⁴⁰). Bizim çalışmamızda, Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Fiziksel Fonksiyon değerinin ortalaması $77,25 \pm 9,386$ (50-85) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Sosyal Fonksiyon değerinin ortalaması $97,25 \pm 10,015$ (56-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Ruhsal Sağlık değerinin ortalaması $81,60 \pm 10,811$ (60-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Ağrı değerinin ortalaması $84,00 \pm 20,126$ (44-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Fiziksel Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $88,75 \pm 30,859$ (0-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlaması değerinin ortalaması $100 \pm 0,00$ (100-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Enerji değerinin ortalaması $82,25 \pm 15,515$ (45-100) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın SF-36 Genel Sağlık Durumu değerinin ortalaması $88,00 \pm 14,815$ (40-100) idi. Bu durum SF-36 Ruhsal Rol Kısıtlaması değeri dışında literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru $61,2 \pm 19,6$ (39,50–80,25) ve 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru 50 ve 50'den küçük olanlar 12 kişi (%24), 51-60 arasında 6 kişi (%12), 61-70 arasında 10 kişi (%20), 71-80 arasında 14 kişi (%28), 80 ve üstü olanlar 7 kişidir (%14) (¹⁵⁴). Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru değerinin ortalaması $83,3815 \pm 13,38$ (53,25-100,00) idi. Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru 50 ve 50'den küçük olan yoktu, 51-60 arasında 1 kişi (%5), 61-70 arasında 3 kişi (%15), 71-80 arasında 5 kişi (%25), 80 ve üstü olanlar 11 kişidir (%55). Bu durum literatürle uyumlu olmamakla beraber çalışmamız bu sonucu verdi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların KOOS Diz Skoru değerleri $75,8 \pm 10,2$ (60,34–93,26) dır (¹⁶¹). Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın KOOS Diz Skoru değerleri $89,4165 \pm 9,58$ (65,51-100,00) idi. Bu durum literatürle uyumlu olmamakla beraber çalışmamız bu sonucu verdi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların Lysholm Skoru değerleri $85 \pm 13,4$ (55–97) ⁽¹³⁷⁾ ve $93,6 \pm 10,1$ (62–100) dır ⁽⁶²⁾ ve $86,6 \pm 11,5$ (58–98) dır ⁽⁷⁴⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Lysholm Skoru değerleri $93,20 \pm 10,237$ (65-100) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların Cincinnati Skoru değerleri $25 \pm 3,153$ (22–30) dır ⁽⁵⁴⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Cincinnati Skoru değerleri $28,15 \pm 2,323$ (23-30) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı sonrası olguların Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerleri $6,3 \pm 1,539$ (3-9) ⁽⁴³⁾, $6,2 \pm 1,723$ (2-8) ⁽⁵¹⁾ ve $6,1 \pm 1,396$ (1-9) dır ⁽⁶²⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği değerleri $6,80 \pm 1,673$ (4-9) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Revizyon ameliyatı sonrası olguların Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru değeri ameliyattan 6 ay sonra $51,5 \pm 16,33$ (30,67–85,80), 12 ay sonra $67,3 \pm 14,96$ (33,29–89,50) olarak bulunmuştur ⁽¹¹⁴⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı sonrası olgularımızın Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru değeri operasyondan en az 12 ay sonra $77,04 \pm 16,28$ (36,25-95,31) idi. Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.00001$) ⁽⁵¹⁾. Bizim çalışmamızda olgularımızın Revizyon ameliyatı öncesi 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi KOOS Diz Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası KOOS Diz Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.08$) ⁽¹⁶¹⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı öncesi KOOS Diz Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası KOOS Diz Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi Cincinnati Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Cincinnati Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.0001$) ⁽¹²²⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı öncesi Cincinnati Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Cincinnati Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ile revizyon ameliyatı sonrası Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği arasında anlamlı fark var idi ($P=0.001$) ⁽⁴³⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı öncesi Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ile revizyon ameliyatı sonrası Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Diğer çalışmalarda Revizyon ameliyatı öncesi Lysholm Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Lysholm Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.001$) ⁽¹⁶⁴⁾. Bizim çalışmamızda Revizyon ameliyatı öncesi Lysholm Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası Lysholm Skoru arasında anlamlı fark var idi ($P=0.000$). Bu durum literatürle uyumlu idi.

Sonuçta uyguladığımız ÖÇB revizyon cerrahisi, diz değerlendirme skorlarına ve yaşam kalite anketlerine göre hastalara fayda sağlamaktadır. Ancak bu konuda daha büyük hasta gruplarını içeren daha çok çalışmalar yapılması gerekmektedir.

7. SONUÇ

Güncel çalışmalar mevcut uygulamalar ile revizyon ÖÇB cerrahisinin başarısızlığının azalarak %10 ile %25 arasında olduğunu bildirmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda yetmezliğin tanımı tam olarak yapılamadığı için kesin bir başarısızlık oranından bahsetmek zordur.

Revizyon ameliyatı öncesi SF36 değerleri (fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, ruhsal sağlık, genel sağlık, ağrı, enerji, fiziksel rol kısıtlanması) ile revizyon ameliyatı sonrası SF36 değerleri arasında çok anlamlı fark bulundu ($P=0.001$).

Revizyon ameliyatı öncesi 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru ve Lysholm Skoru ile revizyon ameliyatı sonrası 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru ve Lysholm Skoru arasında çok anlamlı fark bulundu ($P=0.000$).

ÖÇB rekonstrüksiyonu yetmezliğinin nedenini tespit etmek zordur ve birden fazla sebep bu duruma neden olabilir ve genellikle yetmezliğin sebebi tespit edilemez. En sık ve en önüne geçilebilir sebep ise cerrahi tekniktir. Bizim olgularımızın tekrar yaralanma Mekanizması 1 kişi (%5) Nontravmatik ani başlangıç, 1 kişi (%5), Travmatik kontakt (ADTK), 5 kişi (%25) Non travmatik ani başlangıç, 13 kişi (%65) travmatik non kontakt idi.

Revizyon ameliyatı öncesi Preop X-ray bulguları ile revizyon ameliyatı sonrası Postop X-ray bulguları arasında IKDC 2000 Diz Muayene Formu'na göre grup A'dan (hafif derecede minimal değişiklikler; küçük osteofitler, hafif skleroz, femur kondilinde düzleşme vb.) grup B'ye (orta derecede değişiklikler; eklem aralığında %50'den az veya 2-4 mm daralma) veya grup B'den grup C'ye (şiddetli değişiklikler; eklem aralığında %50'den fazla veya 4 mm'den fazla daralma) ilerleme şeklinde anlamlı fark var idi ($P=0.008$).

Menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında Ruhsal Sağlık, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru, Lysholm Diz Skoru açısından anlamlı fark yok idi. Ancak bu sonucun çalışmaya katılan vaka sayısının yetersizliğinden olabileceği, yeterli vaka sayısına ulaşırsa istatistiksel olarak anlamlı fark olabileceği sonucuna varıldı.

Kıkırdak lezyonu olan grup ile olmayan grup arasında Ruhsal Sağlık, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru, Lysholm Diz Skoru açısından anlamlı fark yok idi. Ancak bu sonucun çalışmaya katılan vaka sayısının yetersizliğinden olabileceği, yeterli vaka sayısına ulaşırsa istatistiksel olarak anlamlı fark olabileceği düşünüldü.

Sonuçta uyguladığımız ÖÇB revizyon cerrahisi, diz değerlendirme skorlarına ve yaşam kalite anketlerine göre hastalara fayda sağlamaktadır. Ancak bu konuda daha büyük hasta gruplarını içeren daha çok çalışmalar yapılması gerekmektedir.

8. ÖZET

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) spor yaralanmalarından sıklıkla etkilenen ve diz ekleminin stabilitesini sağlayan temel anatomik yapılardan biridir. ÖÇB insan organizmasında en çok hasara uğrayan bağıdır. ABD’de yılda yaklaşık 200.000 ön çapraz bağ yaralanması olmakta ve 100.000 ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılmaktadır. Genç, aktif spor yapan ve ÖÇB’i tam rüptüre olan hastalarda cerrahi tedavi önem kazanmaktadır. Literatürdeki tüm serilerde primer ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası başarı oranları %90 civarında bildirilmektedir. %10 dolayında hastada ise çeşitli nedenlerle sonuçlar başarısız olmakta ve bunların bazılarında revizyon cerrahisi gerekebilmektedir. ÖÇB revizyon cerrahisinin sonuçları primer cerrahi kadar iyi olmayabilir. Hastaya yapılacak cerrahinin hedefleri, olası sonuçları, elde edilecek düzelmenin sınırları açıkça anlatılmalı, revizyon cerrahisinin bazen sadece bir kurtarma ameliyatı olduğu belirtilmelidir. Revizyon cerrahisi için uygun hastalar, günlük aktiviteler ya da spor sırasında dizinde instabilite yakınması bulunan ve klinik muayene ile de bu instabilite tespit edilen aktif, yüksek motivasyonlu hastalardır.

Bu çalışmada, Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’na başvuran ve ön çapraz bağ rerüptürü tanısı konulan, 2000 - 2015 yılları arasında opere edilen hastaların preoperatif değerlendirmeleri ve postoperatif fonksiyonel sonuçlarının retrospektif olarak karşılaştırılması planlanmıştır. Çalışmamıza, tamamı erkek ve beyaz ırktan 20 olgu dahil oldu. Olguların yarısı (10) sağ ; yarısı (10) sol taraftan opere edilmişti. Olgularımızın yaş olarak en küçüğü 18 en büyüğü 47 ve ortalama yaş 31,1 yıl idi. 2000 ile 2015 yılları arasında opere ettiğimiz olgularımızın ortalama takip süresi 44,8 ay (min.30 – max.131) olarak gerçekleşti.

Güncel çalışmalar mevcut uygulamalar ile revizyon ÖÇB cerrahisinin başarısızlığının azalarak %10 ile %25 arasında olduğunu bildirmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda yetmezliğin tanımı tam olarak yapılamadığı için kesin bir başarısızlık oranından bahsetmek zordur. ÖÇB rekonstrüksiyonu yetmezliğinin sebebini tespit etmek zordur. Birden fazla sebep bu duruma neden olabilir ve genellikle yetmezliğin sebebi tespit edilemez. En sık ve en önüne geçilebilir sebep ise cerrahi tekniktir.

Çalışmamızda tüm olguların SF 36 yaşam kalite ölçeğine göre Fiziksel Fonksiyon testi, Sosyal Fonksiyon testi, Ruhsal Sağlık testi, Ağrı, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, Enerji, Genel Sağlık Durumları preop-postop karşılaştırıldı. 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skorları, KOOS Diz Skorları, Lysholm Diz Skorları, Cincinnati Skorları, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçekleri, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skorları preop – postop karşılaştırıldı. Revizyon ameliyatı öncesi SF36 değerleri (fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, ruhsal sağlık, genel sağlık, ağrı, enerji, fiziksel rol kısıtlanması) ile revizyon ameliyatı sonrası SF36 değerleri arasında çok anlamlı fark bulundu ($P=0.001$). Revizyon ameliyatı öncesi 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skorları ve Lysholm diz Skorları ile revizyon ameliyatı sonrası 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skorları ve Lysholm Skorları arasında çok anlamlı fark bulundu ($P=0.000$).

Tüm olguların Preop X-ray bulguları ile Postop X-ray bulguları karşılaştırıldı. Revizyon ameliyatı öncesi Preop X-ray bulguları ile revizyon ameliyatı sonrası Postop X-ray bulguları arasında IKDC 2000 Diz Muayene Formu’na göre grup A’dan grup B’ye veya grup B’den grup C’ye ilerleme şeklinde anlamlı fark olduğu görüldü. ($P=0.008$).

Hastalarımızdan menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında ve kıkırdak lezyonu olan grup ile kıkırdak lezyonu olmayan grup arasında postop skorları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığına bakıldı. Menisektomi yapılmış olan grup ile menisküsü korunmuş olan grup arasında Ruhsal Sağlık, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru, Lysholm Diz Skoru açısından anlamlı fark yok idi. Ancak bu sonucun çalışmaya katılan vaka sayısının yetersizliğinden olabileceği, yeterli vaka sayısına ulaşırsa istatistiksel olarak anlamlı fark olabileceği sonucuna varıldı. Kıkırdak lezyonu olan grup ile olmayan grup arasında Ruhsal Sağlık, Ağrı, Enerji, Genel Sağlık Durumu, Fiziksel Fonksiyon, Sosyal Fonksiyon, Fiziksel Rol Kısıtlanması, Ruhsal Rol Kısıtlanması, 2000 IKDC Subjektif Diz Değerlendirme Skoru, KOOS Diz Skoru, Cincinnati Skoru, Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi Skoru, Lysholm Diz Skoru açısından anlamlı fark yok idi. Ancak bu sonucun çalışmaya katılan vaka sayısının yetersizliğinden olabileceği, yeterli vaka sayısına ulaşırsa istatistiksel olarak anlamlı fark olabileceği düşünüldü.

Sonuçta uyguladığımız ÖÇB revizyon cerrahisi, diz değerlendirme skorlarına ve yaşam kalite anketlerine göre hastalara fayda sağlamaktadır. Ancak bu konuda daha büyük hasta gruplarını içeren çalışmalar yapılması gerekmektedir.

9. SUMMARY

Anterior Cruciate Ligament (ACL) is one of the essential structures that provides the stability of knee joint and frequently affected by sports injuries. The ACL is the most damaging ligament in human organism. In the USA there has been approximately 200 thousand ACL injuries a year and 100 thousand ACL reconstructions have been applied. Surgical treatment has become important for young, active athletes and the patients whose ACLs have been thoroughly ruptured. In the literature, the success rates after all ACL reconstruction are about %90. Approximately in %10 patients, treatment has become unsuccessful for various reasons and revision surgery has been required for some of them. The results of the ACL revision surgery may not be as successful as primary surgery. Purposes of the surgery, probable results and the limitations of the correction have been explained to the patients and it must be stated that revision surgery is sometimes only a recovery operation. Suitable patients for recovery surgery are the active and highly motivated patients who have instability complain on their knees during daily activities or sports and whose instability has been clarified by clinical examination. The aim of this study is to retrospective comparison of the preoperative evaluation and postoperative functional results of the patients who had administered to Celal Bayar University Hafs Sultan Hospital between 2000-2015 having anterior cruciate rupture. Twenty white male patients took part in this study. Half of the patients (10) had been operated on right and the other half (10) had been operated on the left side. Average rate of the patients were 31.1; the youngest was 18 and the oldest was 47 years old. Average follow up period for the patients who had been operated by us between 2000-2015 was 44.8 months (min.30-max.131).

According to SF 36 life quality scale, Physical Function Test, Social Function Test, Psychological Health Test, Pain, Physical Role Limitation, Psychological Role Limitation, Energy, General Health Conditions of all the patients were compared as pre-and postoperative. 2000 IKDC Subjective Knee Evaluation Scores, KOOS Knee Scores, Lysholm Knee Scores, Cinninnati Scores, Tegner Activity Level Scales, Anterior Cruciate Ligament Life Quality Questionnaire Scores were compared as pre-and postoperative. Important significant difference was found between Pre revision operation SF36 results (physical function, social function, psychological health, general health, pain, energy, physical limitation) and post operation SF36 values ($p=0.001$). Important significant difference was found between before revision operation 2000IKDC Subjective Knee Evaluation Scores, KOOS Knee Scores, Lysholm Knee Scores, Cinninnati Scores, Tegner Activity Level Scales, Anterior Cruciate Ligament Life Quality Questionnaire Scores and after revision operation 2000IKDC Subjective Knee Evaluation Scores, KOOS Knee Scores, Lysholm Knee Scores, Cinninnati Scores, Tegner Activity Level Scales, Anterior Cruciate Ligament Life Quality Questionnaire Scores ($p=0.000$).

Preop X-ray and Postop X-ray findings of all participants were compared. It was observed that there were a significant progressive difference from Group A to Group B or from Group B to Group C between preop X-ray findings of before revision operation and postop X-ray findings of after revision operation according to IKDC 2000 Knee Examination Form ($p=0.008$).

Postop scores between a group of patients with menisectomy and a group of patients whose meniscus had been protected and a group of patients having cartilage lesions and a group of patients without cartilage lesions were checked to find whether a significant difference or not. There was not a significant difference between the groups with menisectomy and the groups whose meniscus had been protected in terms of Physical Function Test, Social Function Test, Psychological Health Test, Pain, Physical Role Limitation, Psychological Role Limitation, Energy, General Health Conditions of all the patients were compared as pre-and

postoperative. 2000 IKDC Subjective Knee Evaluation Scores, KOOS Knee Scores, Lysholm Knee Scores, Cinninnati Scores, Tegner Activity Level Scales, Anterior Cruciate Ligament Life Quality Questionnaire Scores. But it concluded that this result may stem from the limited number of the patients and if there was required number of the patients, there would be statistically significant difference. There was no significant difference between the group with cartilage lesion and the group without cartilage lesion in terms of 2000 IKDC Subjective Knee Evaluation Scores, KOOS Knee Scores, Lysholm Knee Scores, Cinninnati Scores, Tegner Activity Level Scales, Anterior Cruciate Ligament Life Quality Questionnaire Scores. But it was stated that this result may stem from the limited number of the patients and if there was required number of the patients, there would be statistically significant difference.

In conclusion, applied ACL revision surgery, provides benefits to the patients according to knee evaluation scores and quality questionnaires. Yet, researches with large contributions may be required.



10. KAYNAKLAR

1. A.F. Anderson, R.B. Snyder, and A.B. Lipscomb: Three Surgical Methods of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Were Equally Effective: Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study of three surgical methods. *Am J Sports Med.* 2001 May-Jun; 29: 272-9. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2002; 84: 323.
2. Adala R, Anand A, Gautam K.; Deep vein thrombosis and thromboprophylaxis in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction *Indian J Orthop.* 2011 Sep- Oct; 45(5):450-453.
3. Aglietti P, Giron F, Losco M, Cuomo P, Ciardullo A, Mondanelli N. Comparison between single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, single-blinded clinical trial. *Am J Sports Med.* 2010 Jan; 38(1):25-34.
4. Ailen CR, Giffin JR, Harner CD: Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Clin North Am* 2003, 34:79-98.
5. Alioto RJ, Browne JE, Barnhouse CD, Scott AR. The influence of MR1 on treatment decisions regarding knee injuries. *Am J Knee Surg.* 1999; 12:91-7.
6. Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5; 374-380.
7. Andriacchi, Thomas P PhD, Briant, Paul L MS; Beville, Scott L MS; Koo, Seungbum MS: Rotational Changes at the Knee after ACL Injury Cause Cartilage Thinning *Clinical Orthopaedics & Related Research.* 442: 39-44, January 2006.
8. Anna E. Fox, David S. Johnson, and Francesco Giron: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts F. Giron replies: *J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2005; 87: 1882 - 1883.
9. Arnoczky SP: Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop* 1983, 172: 19-25.
10. Arnold J, Coker t, Heaton L, et al. Natural history of anterior cruciate tears. *Am J Sports Med* 7: 305-313, 1979.
11. Arnold MP, Kooloos J, vanKampen A. Single-incision technique misses the anatomical femoral anterior cruciate ligament insertion: a cadaver study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001; 9:194-9.
12. Azar FM: Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Instructional Course Lectures, Rosemont (IL), AAOS, 2002, s.335-42.*
13. Bach BR Jr: Revision anterior cruciate ligament surgery. *Arthroscopy* 2003, 19 (Suppl 1):14-29.
14. Bach BR, Warren RF. Radiographic indicators of anterior cruciate ligament injury. In: Feagin JAJr, ed. *The crucial ligaments: diagnosis and treatment of ligamentous injuries about the knee.* New York: Churchill Livingstone, 1988; 317-27).
15. Battaglia TC, Miller MD. Management of bony deficiency in revision anterior cruciate ligament reconstruction using allograft bone dowels: surgical technique. *Arthroscopy.* 2005; 21(6):767.
16. Beard, David J. MSc, DPhil; Dodd, Christopher A.F. MB, BS; Simpson, Hamish A.R.W. MA, DM: Sensorimotor Changes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (372): 205-216, March 2000.

17. Bekmez S, Doral MN, Atay OA. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Fizik İnceleme ve Görüntüleme Yöntemleri. Ön Çapraz Bağ Cerrahisinde Güncel Kavramlar. Editorler Tandoğan NR, Kayaalp A. Sayfa 25-34. Tusyad yayınları. Ankara 2014.
18. Beynon BD, Clh BS, Johnson RJ Abate JA, Nichols CE, Fleming BC, Poole AR, Roos H. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, double-blind comparison of programs administered over 2 different time intervals. *Am J Sports Med* 2005, 33(3): 347-59.
19. Biçer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010, 18:1075-1084.
20. Bollen SR. BASK Instructional Lecture 3: Rehabilitation after ACL reconstruction. *Knee* 2001, 8:75-7.
21. Brandon J. Erickson, MD; Gregory Cvetanovich, MD; Khalid Waliullah, MD; Michael Khair, MD; Patrick Smith, MD; Bernard Bach Jr, MD; Seth Sherman, MD. Two-Stage Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopedics.* 2016;39(3):456-464
22. Brophy RH, Wright RW, David DS, McCormack RG, Sekiya JK, Svoboda SJ, Huston LJ, Haas AK, Steger-May K: Association between previous meniscal surgery and the incidence of chondral lesions at revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2012, 40: 808-14.
23. Bruce D. Beynon, Robert J. Johnson, Braden C. Fleming, Pekka Kannus, Michael Kaplan, John Samani, and Per Renstrom: Anterior Cruciate Ligament Replacement: Comparison of Bone-Patellar Tendon-Bone Grafts with Two Strand Hamstring Grafts: A Prospective, Randomized Study. *J. Bone Joint Surg. Am.* Sep 2002; 84: 1503-1513.
24. Brukner P, Khan K, Cooper R, Morris H, Arendt L. Acute Knee Injuries. In: Brukner P, Khan K, *Clinical Sports Medicine*, 3rd ed. The McGraw-Hill Companies, Sydney, 2007, s:472-94.
25. Bynum EB, Barrack RL, Alexander AH. Open versus closed chain kinetic exercises after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study. *The American journal of sports medicine.* 1995;23(4):401-406.
26. Can F. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Rehabilitasyon. In: Tandoğan NR, Diz bağ Yaralanmaları. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Tuna Matbaacılık* Ankara, 2013, s:27-47.
27. Can F. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Rehabilitasyon. In: Tandoğan NR, Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. *Türk Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları, Sim Matbaacılık Ltd Şti, Ankara, 2002, s: 165-192.*
28. Can F. Ön çapraz bağ yaralanmalarının rehabilitasyonunda güncel yaklaşımlar. Ön çapraz bağ cerrahisinde Güncel Kavramlar. Editorler Tandoğan NR, Kayaalp A. Sayfa 211-247. Tusyad yayınları. Ankara 2014.
29. Can F. Results of a specific rehabilitation protocol for anterior cruciate ligament reconstructed patients. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 2003, 14(2):59-65.
30. Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics.* Elsevier Health Sciences; 2012 Oct 29., s:2525-2526.
31. Ciccotti M.G., Lombardo S.J, Nonweiller B., Pink M.: Non-Operative Treatment of Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament in Middle-Aged Patients *J Bone Joint Surg.* 1994: 76-A/9; 1315-1321.
32. Clark R, Olsen RE, Larson BJ, Goble EM, Farrer RP. Crosspin femoral fixation: a new technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Arthroscopy* 1998; 14:258-67.
33. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Mar;470(3):824-34.

34. Corsetti JR, Jackson DW: Failure of anterior cruciate ligament reconstruction: the biological basis. *Clin Orthop* 1996, 325:42-9.
35. Cyril B. Frank, Douglas W. Jackson: Current Concepts Review - The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 1997; 79: 1556- 76.
36. D'Amato M, Bach BR Jr. Anterior Cruciate Ligament Injuries. In: Brotzman SB, Wilk KE, *Clinical Diagnosis & Treatment in Orthopedic Rehabilitation*. 2nd ed. Mosby, Philadelphia, 2003, s:266-93.
37. Dale RB, Harrelson GL, Leaver- Dunn D. Principles of Rehabilitation. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE, *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*, Saunders Elsevier Inc, Philadelphia, 2004, s: 157-88.
38. Daniel B. O'Neill: Arthroscopically Assisted Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Follow-up Report *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2001; 83: 1329-1332.
39. Daniel DM, Stone ML. Diagnosis of the Knee Ligament injury; Tests and Measurements of the Joint Laxity. In: Feagin JA, *The Crucial Ligaments. Diagnosis and Treatment of Ligament injuries About The Knee*. Churchill Livingstone, New Y, 1988; pp 287-300.
40. DeHaven K: Diagnosis of acute knee injuries with hemarthrosis. *Am J Sports Med* 1980, 8: 9-14.
41. Denti M, Lo Vetere D, Bait C, Schonhuber H, Melegati G, Volpi P. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: causes of failure, surgical technique, and clinical results. *Am J Sports Med*. 2008;36(10):1896-1902.
42. Dhillon AK, Al-Dadah O, Servant CT. Diagnostic accuracy of ACL tears according to tear morphology. *Açta Orthop Belg*. 2013;79(1):76-82.
43. Diamantopoulos AP, Lorbach O, Paessler HH. Anterior cruciate ligament revision reconstruction: results in 107 patients. *Am J Sports Med*. 2008;36(5):851-860.
44. Dustin M. Grover, Stephen M. Howell, and Maury L. Hull: Early Tension Loss in an Anterior Cruciate Ligament Graft. A Cadaver Study of Four Tibial Fixation Devices *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2005; 87: 381-390.
45. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006,14:204-213.
46. Ellison AE, Berg EE,: Embryology, Anatomy and Function of The Anterior Cruciate Ligaments , *Orthop Clin North Am*, 16 (1): 3-14, 1985.
47. Emin B, Emin T,; Hamstring Tendonlarıyla ÖÇB Rekonstruksiyonu, *Acta Orthop Travma Turc*, 33: 412-418, 1999.
48. Faunø P1, Wulff Jakobsen B. Mechanism of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Int J Sports Med*. 2006 Jan;27(1):75-9.
49. Ferreti M, Levicoff EA, MacPherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy*. 2007, 23:278-283.
50. Ferrett A, Monaco E, Labianca L, De Carli A, Maestri B, Conteduca F. Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a comprehensive kinematic study using navigation. *Am J Sports Med*. 2009 Aug;37(8):1548-53.
51. Ferretti A, Conteduca F, Monaco E, De Carli A, D'arrigo C. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with doubled semitendinosus and gracilis tendons and lateral extra-articular reconstruction. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2006 Nov 1;88(11):2373-9.
52. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Luetzow WF, Csintalan RP, Phelan D, et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate

- ligament-injured knee. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(3):335-46. Epub 2005/02/18.
53. Flanigan DC, Kanneganti P, Quinn DP., Litsky AS. Comparison of ACL fixation devices using cadaveric grafts. *J Knee Surg*. 2011 Sep;24(3):175-80.
 54. Fox JA, Pierce M, Bojchuk J, Hayden J, Bush-Joseph CA, Bach BR. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with nonirradiated fresh-frozen patellar tendon allograft. *Arthroscopy: The journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2004 Oct 31;20(8):787-94.
 55. Franceschi F, Papalia R, Di Martino A, Rizzello G, Allaier R, Denaro V: A new harvest site for bone graft in anterior cruciate ligament revision surgery. *Arthroscopy* 2007, 23: 558.e1-558.e4
 56. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *New England Journal of Medicine*. 2010 Jul 22;363(4):331-42.
 57. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *Bmj*. 2013 Jan 24;346:f232.
 58. Fu F, Christel P, Miller MD, Johnson DL. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction. *Instructional course lectures*. 2009;58:337-54. Epub 2009/04/24.
 59. Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL-Y. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical applications. *J Bone Joint Surg* 1993, 75-A: 1715-27.
 60. Fu FH, L-Y Woo S, Irrgang JJ. Current Concepts for Rehabilitation following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1992, 15(6):270-8.
 61. Fu, Freddie H. MD; Schulte, Kary R. MD: Anterior Cruciate Ligament Surgery 1996: State of the Art. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. (325):19-24, April 1996.
 62. Garofalo R, Djahangiri A, Siegrist O. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon-patellar bone autograft. *Arthroscopy: The journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2006 Feb 28;22(2):205-14.
 63. Gene R. Barrett, M.D., Ronald T. Rook: The Effect of Workes' Compensation on Clinical Outcomes of Arthroscopic-Assisted Autogenous Patellar Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in an Acute Population *Arthroscopy: February 2001: pp 132 – 137*.
 64. Gertel TH, Lew WD, Lewis JL: Effect of anterior cruciate ligament graft tensioning direction, magnitude and flexion angle on knee biomechanics. *Am J Sports Med* 1993, 21:572-81.
 65. Getelman MH, Friedman MJ: Revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 1999, 7:189-98.
 66. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop Rel Res*. 1975, 106:216-231.
 67. Girgis FG, Marshall JL, Monajem ARS: The cruciate ligaments of the knee joint. *Clin.Orthop*. 1975, 106:216-31.
 68. Glenn N. Williams, Lynn Snyder-Mackler, Peter J. Barrance, Michael J.:Muscle and Tendon Morphology After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Autologous Semitendinosus-Gracilis Graft *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2004; 86: 1936-1946.

69. Gobbi A, Mahajan V, Karnatzikos G, Nakamura N. Single- versus double-bundle ACL reconstruction: is there any difference in stability and function at 3-year followup?
70. Gönç U. Revizyon Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Ön çapraz bağ cerrahisinde Güncel Kavramlar. Editorler Tandoğan NR, Kayaalp A. Sayfa 173-191. Tussyad yayınları. Ankara 2014.
71. Gotlin RS, Huie G. Anterior cruciate ligament injuries. In: Kraft GH, Young JL, Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, W.B. Saunders Company Philadelphia, 2000, 11(4): 895-928.
72. Gottlob, Charles A. MD; Baker, Champ L. Jr. MD; Pellissier, James M. PhD; Colvin, Lisa PhD: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (367):272-282, October 1999).
73. Greis PE, Steadman JR: Revision of failed prosthetic anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop* 1996, 325:78-90.
74. Grossman MG, ElAttrache NS, Shields CL, Glousman RE. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: three-to nine-year follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2005 Apr 30;21(4):418-23.
75. Harilainen A, Sandelin J: Revision anterior cruciate ligament surgery. A review of the literature and results of our own revisions. *Scand J Med Sci Sports* 2001, 11:163-9.
76. Harner CD, Baek GH, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SL. Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions. *Arthroscopy* 1999;15:741-749.
77. Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ, Vogrin TM. Anterior and posterior cruciate ligament reconstruction in the new millennium: a global perspective. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA.* 2001;9(6):330-6. Epub 2001/12/06.
78. Harner CD, Irrgang JJ, Paul J: Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1992, 20:499-506.
79. Henri Robert, M.D., Jaffar Es-Sayeh: Hamstring Insertion Site Healing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With Symptomatic Hardware or Repeat Rupture: A Histologic Study in 12 Patients *Arthroscopy: November 2003: pp948-954.*
80. Hey Groves E. The crucial ligaments of the knee-joint: their function, rupture and the operative treatment of the same. *Br J Surg* 7: 505-515, 1919.
81. Ho Jong Ra, MD; Jeong Ku Ha, MD; Jin Goo Kim, MD, PhD. One-stage Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Impacted Bone Graft After Failed Primary Reconstruction. *Orthopedics.* 2010;36(11):860-863.
82. Hoffman R, Lobenhoffer P, Krettek C, Tscherne H. PDS (Polydioxanon)-Augmentation der vorderen Kreuzbandrekonstruktion. Eine experimentelle Stabilitätsuntersuchung. In: Jungbluth H (hrsg), *Hefte Unfallheilkunde* 207: 273, 1989.
83. Howell SM, Taylor MA: Failure of reconstruction of the anterior cruciate ligament due to impingement by the intercondylar roof. *J Bone Joint Surg Am* 1993, 75:1044-55.
84. Insall & Scott Surgery of the Knee Expert Consult, W. Norman Scott, Giles Scuderi-Elsevier Health Sciences (2011)
85. Irrgang JJ, Harner CD: Loss of motion following knee ligament reconstruction. *Sports Med* 1995, 19:150-9.
86. Jackson DW, Grood DS, Goldstein JD: A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med* 1993, 21:176-85.

87. Jakob RP, Warner JP. Historische und aktuelle Perspektiven der Behandlung der Insuffizienz des vorderen Kreuzbandes. In: Jakob RP, Stäubli H-U (Hrsg) Kniegelenk und Kreuzbänder. Springer, Berlin Heidelberg New York, 22–28, 1990.
88. Janssen RP, Sala HA. Embolism of the popliteal artery after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15(12):1449-1451.
89. Janssen RP, Sala HA. Fatal pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007; 35(6):1000-1002.
90. Järvelä T. Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007 May;15(5):500-7.
91. Jaureguito JW, Paulos LE: Why grafts fail. *Clin Orthop* 1996, 325:25-41.
92. Johnson DL, Fu FH: Anterior cruciate ligament reconstruction: why do failures occur? In: Instructional course lectures, Rosemont (IL), AAOS, 1995, s.391-406.
93. Johnson DL, Harner CD, Maday MG et al: Revision anterior cruciate ligament surgery. In: *Knee Surgery*, Fu FH, Harner CD, Vince KG et al (eds), Williams and Wilkins, Baltimore, 1994, s.877-95.
94. Johnson DL, Warner JJP. Diagnosis for anterior cruciate ligament surgery. *Clin Sports Med* 12: 671–684, 1993.
95. Kamath GV, Redfern JC, Greis PE, Burks RT. Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine.* 2011 Jan;39(1):199-217.
96. Kapil Kumar, The Ligament Augmentation Device: An Historical Perspective *Arthroscopy*: May – June 1999: pp 422 – 432).
97. Kato Y, Ingham JM, Kramer S, Smolinski P, Saito P, Fu F. Effect of tunnel position for anatomic single-bundle ACL reconstruction on knee biomechanics in porcine model. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18(1):2-10.
98. Kato Y, Ingham S, Maeyama A, Lertvvanich P, Wang JH, Mifune Y, Kramer S, Smolinski P, Fu FH. Biomechanics of the human triple bundle anterior cruciate ligament. *Arthroscopy.* 2012, 28(2):247-254.
99. Kaya A. Ön çapraz bağ anatomi ve Biyomekaniği. Ön çapraz bağ cerrahisinde Güncel Kavramlar. Editorler Tandoğan NR, Kayaalp A. Sayfa 1-9. Tıbyat yayınları. Ankara 2014.
100. Kondo E, Merican AM, Yasuda K, Amis AA. Biomechanical comparisons of knee stability after anterior cruciate ligament reconstruction between 2 clinically available transtibial procedures: anatomic double bundle versus single bundle. *Am J Sports Med.* 2010 Jul;38(7):1349-58.
101. Larsen L, Rasmussen O. Case Report. Diagnosis of acute rupture of anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *European J Ultrason* 2000; 12:163-7.
102. Laura L. Tosi, Barbara D. Boyan, and Adele L. Boskey: Does Sex Matter in Musculoskeletal Health? The Influence of Sex and Gender on Musculoskeletal Health. *J Bone Joint Surg. Am.*, Jul 2005; 87: 1631-1647.
103. Legnani C, Zini S, Borgo E, Ventura A. Can graft choice affect return to sport following revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery?. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;136(4):527-531.
104. Leitzke Zachary MD, Losee, Ron E MD , Jokl, Peter MD , Johnson, Thomas R MD Implications of the Pivot Shift in the ACL-Deficient Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (436):229-236, July 2005.
105. Levy BA. Is early reconstruction necessary for all anterior cruciate ligament tears? *The New England journal of medicine.* 2010;363(4):386-8. Epub 2010/07/28.

106. Levy IM, Torzilli P, Warren R: The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg* 1982, 64-A:883-8.
107. Lind M, Menhert F, Pedersen AB: The first results from Danish ACL reconstruction registry: epidemiologic and 2 year follow-up results from 5818 knee ligament reconstructions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009, 17: 117-24.
108. Markolf KL1, Park S, Jackson SR, McAllister DR. Anterior-posterior and rotatory stability of single and double-bundle anterior cruciate ligament reconstructions. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Jan;91(1):107-18.
109. Mc Kernan DJ, Paulos LE: Graft Selection. In: Fu FH, Harner CD, Vince KG (eds), *Knee Surgery*, Williams – Wilkins, Baltimore-Maryland, 1994, p:667-77.
110. Mc. Ginty, Burkhart: *Operative Arthroscopy Third edition: Knee arthroscopy* 456-567.
111. Miller & Cole; *Textbook of Arthroscopy 2006: Knee arthroscopy* 467-765.
112. Mininder S. Kocher, J. Richard Steadman, Karen Briggs, David Zurakowski: Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Sep 2002; 84: 1560-1572.
113. Miyasaka KC, Daniel D, Stone ML, Hirshman P: The incidence of knee ligament injuries in general population. *Am J Knee Surg* 1991, 4: 3-9.
114. Mosier B, Walters J, Altman G, Akhavan S. Can We Predict Quadrupled Hamstring Graft Size from Preoperative MRIs?. *Arthroscopy.* 2015 Jun 1;31(6):e5.
115. Müezzinoğlu S, Buluç L. Ön çapraz bağ anatomisi. In: Tandoğan RN *Ön Çapraz Bağ Cerrahisi, Türk Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları*, Ankara, 2002, s: 1-9.
116. Murrell GAC, Maddali S, Horovitz L, Oakley S, Warren RF: The effects of time course after anterior cruciate ligament injury in correlation with meniscal and cartilage loss. *Am J Sports Med* 2001, 29:9-14.
117. N. Reha Tandoğan *Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Spor Yaralanmaları Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları*, 2002, Ankara
118. N. Reha Tandoğan, A. Mümtaz Alpaslan: *Diz Cerrahisi*, 1999, Ankara
119. Noyes FR, Barbe-Westin SD, Hewett TE: High tibial osteotomy and ligament reconstruction for varus angulated anterior cruciate ligament-deficient knees. *Am J Sports Med* 2000, 28:282-96.
120. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Bone-patellar ligament-bone and fascia lata allografts for reconstruction of the anterior cruciate ligament *J Bone Joint Surg Am.* 1990, 72(8): 1125-36.
121. Noyes FR, Barber-Westin SD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction using a 2-stage technique with bone grafting of the tibial tunnel. *Am J Sports Med.* 2006;34(4):678-680.
122. Noyes FR, Barber-Westin SD. Revision anterior cruciate surgery with use of bone-patellar tendon-bone autogenous grafts. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Aug 1;83(8):1131-43.
123. O'Neill DB. Revision arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with previously unharvested ipsilateral autografts. *Am J Sports Med.* 2004;32(8):1833-1841.
124. Ostman, Bengt MD, Michaelsson, Karl MD, PHD, Rahme, Hans MD,: *Tourniquet-Induced Ischemia and Reperfusion in Human Skeletal Muscle*
125. Ostrowski JA. Diagnostic tests for anterior cruciate ligament tears. *J Athl Train.* 2006;41(1): 120-1.
126. P. Colombet, M. Allard, V. Bousquet, C. De Lavigne, P.H. Flurin; *The History of ACL Surgery*, Bordeaux-Mérignac Centre of Orthopaedic and Sports Surgery.

127. Petrigliano F, Rozental T, Riley J. Williams, Jon Hyman: ACL Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 2005; 87: 51-66.
128. Pierce E. Scranton, Jr., M.D. Quadruple Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multicenter Study Arthroscopy: Semtember 2002: pp 715-724
129. Prof. Dr. İlhan Erden, Kas-İskelet Manyetik Rezonans Uygulamaları, 55–59.
130. Ratajczak W. Early development of the cruciat ligaments in staged human embryos. *Folia Morpho 2000Ü*; 59:285-290.
131. Riley J. Williams, III, Jon Hyman, Frank Petrigliano: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Four-Strand Hamstring Tendon Autograft.*J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2004; 86: 225-232.
132. Robert G. Marx: Functional Bracing Was No Better Than Nonbracing After Anterior Cruciate Ligament Repair*J. Bone Joint Surg. Am.*, Aug 2005; 87: 1890.
133. Robert H. Miller. Knee Injuries. In: Campbell's Operative Orthopaedics, 10th Ed., Mosby 2003, ss 2165–2339.
134. Robinson J, Stanford FC, Kendoff D, Stüber V, Pearle AD. Replication of the range of native anterior cruciate ligament fiber length change behavior achieved by different grafts: measurement using computer-assisted navigation. *Am J Sports Med.* 2009 Jul;37(7):1406-11.
135. Safran MR, Harner CD: Technical considerations of revision anterior cruciate ligament surgery. *Clin Orthop* 1996, 325:50-64.
136. Said HG, Baloch K, Green M: A new technique for femoral and tibial tunnel bone grafting using the OATS harvesters in revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2006, 22: 796.e1-796.e3.
137. Salmon LJ, Pinczewski LA, Russell VJ, Refshauge K. Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Tendon Autograft 5-to 9-Year Follow-up. *The American journal of sports medicine.* 2006 Oct 1;34(10):1604-14.
138. Schabus R, Fuchs M, Kwasny O: The effect of ACL graft pre-load on the static pressure distribution in the knee joint. *Orthop Trans* 1990, 14:431-2.
139. Schutte MJ, Dabezies EJ, Zimny ML, Happel LT: Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1987, 69-A: 243–9.
140. Sekiya JK, Giffin JR, Irrgang JJ, Fu FH, Harner CD. Clinical outcomes after combined meniscal allograft transplantation and anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine.* 2003 Nov 1;31(6):896-906.
141. Shaw T. Accelerated rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther in Sport.* 2002, 3:19-26.
142. Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two-to nine-year follow-up. *Am J Sports Med* 1997, 25(6): 786-795.
143. Shelbourne KD, Patel DV, Klootwyk TE. Anterior cruciate ligament reconstructive surgery with patellar tendon and accelerated rehabilitation. *Sports Exerc Injury.* 1996, 2:1-14.
144. Shimokochi Y1, Shultz SJ. Mechanisms of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train.* 2008;43(4):396-408.
145. Shrock KB, Jackson DW: Arthroscopic Management of the Anterior Cruciate Ligament Deficient Knee. In Mc Ginty JB, Caspari RB, Jackson RW, Poehling GG (eds), *Operative Arthroscopy*, Lippincott – Raven, Philadelphia Pennsylvania, 1996,: 511-530.

146. Siebold R, Dehler C, Ellert T. Prospective randomized comparison of double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2008 Feb;24(2):137-45.
147. Sisk TD. Knee Injuries. In: Campbell's Operative Orthopaedics, 8th Ed., Mosby 1996, ss 1487–1732.
148. Song EK, Oh LS, Gill TJ, Li G, Gadikota HR, Seon JK. Prospective comparative study of anterior cruciate ligament reconstruction using the double-bundle and single-bundle techniques. *Am J Sports Med*. 2009 Sep;37(9):1705-11.
149. Sports Injury; Biomechanics of ligaments in sports medicine; Chapter 5; 83–85.
150. Sports Injury; Knee injuries, Chapter 56, 1115–1121
151. Suomalainen P, Moisala AS, Paakkala A, Kannus P, Järvelä T. Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: randomized clinical and magnetic resonance imaging study with 2-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2011 Aug;39(8):1615-22.
152. Tandoğan RN. Klinik diz biyomekaniği. In: Tandoğan RN, Alpaslan M (ed), *Diz Cerrahisi, Haberal Eğitim Vakfı Yayınları*, Ankara, 1999, s: 19-28.
153. Teker K, Erkula G. Ön bağ cerrahisinde endikasyonlar ve zamanlama. Ön çapraz bağ cerrahisinde Güncel Kavramlar. Editorler Tandoğan NR, Kayaalp A. Sayfa 35-46. Tussyad yayınları. Ankara 2014.
154. Thomas NP, Kankate R, Wandless F, Pandit H. Revision anterior cruciate ligament reconstruction using a 2-stage technique with bone grafting of the tibial tunnel. *The American journal of sports medicine*. 2005 Nov 1;33(11):1701-9.
155. Timo Jarvela, M.D., Pekka Kannus: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients With or Without Accompanying Injuries: A Reexamination of Subjects 5 to 9 Years After Reconstruction *Arthroscopy*: October 2001: pp 818-825.
156. Tria AJ; *Clinical Examination of The Knee, Third Edition EdInsall-Scott* 2001; 157-61.
157. Trojani C, Sbihi A, Djian P, Potel JF, Hulet C, Jouve F, Bussiere C, Ehkirch FP, Burdin G, Dubrana F, Beaufils P, Franceschi JP, Chassaing V, Colombet P, Neyret P: Causes for failure of ACL reconstruction and influence of meniscectomies after revision. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011, 19:196-201.
158. Tsai AG1, Wijdicks CA, Walsh MP, Laprade RF. Comparative kinematic evaluation of all-inside single-bundle and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a biomechanical study. *Am J Sports Med*. 2010 Feb;38(2):263-72.
159. Tsuda E, Ishibashi Y, Fukuda A, Tsukada H, Toh S. Comparable results between lateralized single- and double-bundle ACL reconstructions. *Clin Orthop Relat Res*. 2009 Apr;467(4):1042-55.
160. U. Insall-Sicott: *Surgery of the Knee* 2005. 607–712.
161. Ventura A, Legnani C, Terzaghi C, Borgo E, Albisetti W. Revision surgery after failed ACL reconstruction with artificial ligaments: clinical, histologic and radiographic evaluation. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2014 Jan 1;24(1):93-8.
162. Watanabe M, Tekade S, Ikeuchi E *Atlas of arthroscopy*, 2nd edn. Igako-Shoin, Tokyo, 1969.
163. Weber MD, Woodall WR. Knee rehabilitation. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE, *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. 3rd ed. Saunders-Elsevier Inc, 2004, s:377-94.
164. Weiler A, Schmeling A, Stöhr I, Käab MJ, Wagner M. Primary Versus Single-Stage Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Autologous

- Hamstring Tendon Grafts A Prospective Matched-Group Analysis. *The American journal of sports medicine*. 2007 Oct 1;35(10):1643-52.
165. Woo SLY, Hollis MJ, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex. The effects of specimen age and orientation. *Am J Sports Med*. 1991, 19:217-225.
166. Wright RW, Huston LJ, Spindler KP, Dunn WR, Haas AK, Ailen CR, Cooper DE, DeBerardino TM, Lantz BB, Mann BJ, Stuart MJ: Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. *Am J Sports Med* 2010, 38: 1979-86.
167. Yercan H., Aydoğdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. *Acta Orthop Trauma Turc*. 1999: 33-5;389-395.
168. Zaffagnini S, Martelli S, Acquaroli F. Computer investigation of ACL orientation during passive range of motion. *Comput Biol Med*. 2004, 34(2):153-163.
169. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006, 14:982-992.
170. Zantop T, Wellmann M, Fu FH, Petersen W. Tunnel positioning of the antero-medial and postero-lateral bundles in anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: anatomic and radiographic findings. *Am J Sports Med*. 2008, 36:65-72.
171. <https://www.sportofit.com.tr/single-post/2017/01/05/capraz-Bag-Yaralanması> (Erişim tarihi 12.4.2017)