

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM
DALI

ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ
REKONSTRÜKSİYONU SONRASI DENGE
DEĞİŞİKLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
DR. OĞUZHANGÖKALP

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. SEMİH AKKAYA

DENİZLİ- 2014

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM
DALI

ARTROSKOPİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ
REKONSTRÜKSİYONU SONRASI DENGE
DEĞİŞİKLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
DR. OĞUZHAN GÖKALP

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. SEMİH AKKAYA

DENİZLİ - 2014

Doç. Dr. Semih AKKAYA danışmanlığında Dr. Oğuzhan GÖKALP tarafından yapılan "Artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası denge değişikliklerinin değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışması 06.08.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

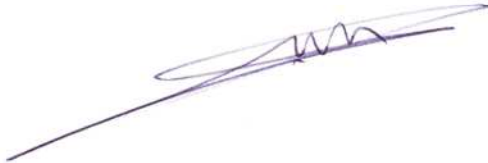
BAŞKAN

PROF. DR. AHMET FAHİR DEMİRKAN



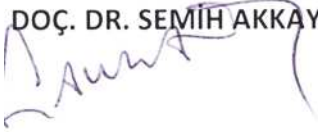
ÜYE

PROF. DR. ŞEVKİ ÖNER ŞAVK



ÜYE

DOÇ. DR. SEMİH AKKAYA



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
06/08/2014

Prof. Dr. Hasan HERKEN
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Bugünlere gelmemde sonsuz ve karşılıksız emekler gösteren; maddi ve manevi hep yanımda olan annem Tülay Gökalp ve babam Dr. Zekeriya Gökalp'e, asistanlık hayatım boyunca iyi ve kötü günde her daim bana huzur veren, vazgeçmekten kurtaran, hayat arkadaşım, can yoldaşım Dr. Gülnihal GÖKALP'e ve en sıkıntılı anlarımda beni neşeye boğarak tüm sıkıntılarımı unutturan oğlum Teoman GÖKALP'e sonsuz şükranlarımı sunarım. Uzmanlık eğitimim boyunca insani ve mesleki, bilgi ve becerilerini benden esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Semih AKKAYA, kıymetli hocalarım Prof. Dr. A. Fahir DEMİRKAN, Prof. Dr. A. Esat KITER, Doç. Dr. Murat OTO, Yrd. Doç. Dr. Alp AKMAN, Yrd. Doç. Dr. A. Çağdaş YÖRÜKOĞLU, Opr. Dr. Nusret ÖK ve Opr. Dr. Harun R. GÜNGÖR'e teşekkürü borç bilirim. Tecrübeleri ve becerileriyle bu uzun ve zorlu yolda önümün aydınlanmasına yardımcı olan başta Opr. Dr. M. Veysel BAŞKAN olmak üzere tüm kıdemlilerime, son aylarımda üzerimdeki yükü azaltan öğrenmek için can atarken bana da öğretme şevki kazandıran hastanenin en çalışkan araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim. Birlikte birçok şey paylaştığımız başta servis sorumlu hemşiremiz Sevgi KOÇ olmak üzere servis, poliklinik ve ameliyathane hemşire, personel ve sekreterlerine teşekkür ederim. Asistanlık hayatım boyunca bana bilimi, araştırmayı ve yayın yapmayı sevdiren klinik fizyoterapistimiz Yrd. Doç. Dr. Nihal BÜKER ve bu tezin oluşmasında katkısını esirgemeyen çömezliğimde çarşamba vizitlerindeki güler yüzüyle içime umut aşılayan Doç. Dr. Nuray AKKAYA'ya teşekkür ederim. İyiki varsınız.

Dr. Oğuzhan Gökalp

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
ÖZET	X
ABSTRACT.....	XI
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
TARİHÇE	3
EMBRİYOLOJİ.....	3
ANATOMİ	3
Makroskobik Anatomi.....	3
Histolojik Anatomi	5
Nörovasküler Özellikleri	6
BİYOMEKANIĞI.....	6
SENSORİYAL FONKSİYONU.....	8
YARALANMA MEKANİZMASI.....	9
TANI.....	9
Öykü ve Fizik Muayene	9
Görüntüleme Yöntemleri	11
TEDAVİ.....	12
Konservatif Tedavi.....	12
Cerrahi Tedavi	12
Graft Seçimi.....	13
Rekonstrükte Edilen Graftin Ligamentizasyonu.....	13
Komplikasyonlar	13
REHABİLİTASYON	14
Cerrahi Öncesi Rehabilitasyon	14
Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon	14
POSTÜROGRAFI.....	16

Postürografi Tipleri	17
Tetrax Postürografi Cihazı	17
GEREÇ VE YÖNTEM	19
HASTALAR	19
CERRAHİ TEKNİK.....	19
SONRAKİ TEDAVİ	21
Faz 1 (0-2 Hafta)	21
Faz II (3- 5 hafta)	21
Faz III (7- 12 hafta)	21
Faz IV (12-20 hafta)	21
Faz V (20. hafta ve sonrası)	21
PARAMETRELER	22
Tanımlayıcı Bilgiler	22
Diz Fonksiyonu Değerlendirmesi.....	23
Postürografik Değerlendirme.....	23
İSTATİSTİKSEL ANALİZ	23
BULGULAR.....	25
TARTIŞMA	34
SONUÇ	46
KAYNAKLAR	48
EKLER.....	58
ÖÇB HASTALARI TANIMLAYICI BİLGİLER FORMU	59
LYSHOLM FONKSİYONEL PUANLAMA SİSTEMİ	60
POSTÜROGRAFI TAKİP FORMU	61

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAD	:Açı Ayarlı Dizlik
ACL	:Anterior Cruciate Ligamentum
AÇB	:Arka Çapraz Bağ
ADİ	:Ağırlık Dağılım İndeksi
AKZ	:Açık Kinetik Zincir
B-Pt-B	:Bone-Patellar Tendon-Bone
DBK	:Düz Bacak Kaldırma
DM	:Diabetes Mellitus
DVT	:Derin Ven Trombozu
f	:Friedman İndeksi
GAS	:Görsel Ağrı Skalası
HIV	:İnsan İmmun Yetmezlik Virüsü
KKZ	:Kapalı Kinetik Zincir
K-Pt-K	:Kemik-Patellar Tendon-Kemik
M.Ö	:Milattan Önce
MR	:Manyetik Rezonans
ÖÇB	:Ön Çapraz Bağ
r	:Korelasyon Katsayısı
SEP	:Somatosensoryal Uyarılmış Potansiyeller
Sİ	:Stabilite İndeksi
SPH	:Sürekli Pasif Hareket Cihazı
SS	:Standart Sapma
USG	:Ultrasonografi
VKİ	:Vücut kitle İndeksi
z	:Z Tablosu Değeri
\bar{x}	:Aritmetik Ortalama
Δ	:Aritmetik Ortalamalar Farkı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: ÖÇB'nin makroskopik anatomisi.....	4
Şekil 2: Ön Çapraz Bağ Femoral ve Tibial Yapışma Yerleri	4
Şekil 3: Ekstansiyonda posterolateral, fleksiyonda anteromedial bandın gerilmesi.....	5
Şekil 4: ÖÇB'nin mikrostrüktürel yapısı.....	5
Şekil 5: ÖÇB'nin tibial yapışma yerindeki geçiş zonları	6
Şekil 6: Diz ekleminin kayma-yuvarlanma hareketi	7
Şekil 7: Temassız ÖÇB yırtığı mekanizması.....	9
Şekil 8: ÖÇB yaralanmasında özel testler	11
Şekil 9: ÖÇB yırtığında MR bulguları	11
Şekil 10: Yazılımsal Veri Ekranları	18
Grafik 1: Her kontroldeki düşme riski gruplarının dağılımı.....	30
Grafik 2: Tekrarlı ölçümler arası farklılıklar.....	31

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1: Hariç Bırakılma ve Çıkarılma Kriterleri	19
Tablo 2: Hastaların Tanımlayıcı Bilgileri	25
Tablo 3: Hastaların Dağılımı	25
Tablo 4: Muayene Bulguları	26
Tablo 5: Şikayet Süresi	26
Tablo 6: Her Ölçümdeki Düşme Riski Değerleri	27
Tablo 7: Şikayet süresi ile preoperatif düşme riski ve postoperatif 3. aydaki değişim miktarları arasındaki ilişki	28
Tablo 8: Yüksek enerjili travma ile düşme riski, preoperatif değerlendirmeler ve postoperatif 3. aydaki değişim miktarları arasındaki ilişki	29
Tablo 9: Düşme Riski Gruplarının Her Ölçümdeki Dağılımı	30
Tablo 10: Tekrarlı Ölçümler Arası Farklılıklar	31
Tablo 11: Preoperatif düşme riskini etkileyebilecek faktörler	32
Tablo 12: Düşme riskindeki değişikliği etkileyebilecek faktörler	33

ÖZET

Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Denge Değişikliklerinin Değerlendirilmesi

Dr. Oğuzhan GÖKALP

Proprioseptif reseptörlerin, ön çapraz bağ (ÖÇB) içindeki varlığı bilinmektedir. ÖÇB koptuğunda, dizde bulunan bu mekanoreseptörlerden merkezi sinir sistemine gelen duyuşal uyarılar yok olur. Böylece alt ekstremitenin uygun stabilizasyon yeteneğinde kayıp oluşur. Dizde oluşan instabiliteye ikincil olarak propiosepsiyonda da ve dolayısıyla postural stabilitede de önemli bir kayıp meydana gelmektedir. Postural stabilitenin kaybı düşme riskinde artışı beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada ÖÇB yaralanması sonrası denge aktivitelerinin nasıl etkilendiğini ve cerrahi tamir sonrası nasıl değişiklikler gözleendiğini belirlemek amaçlanmıştır. Kemik-Patellar tendon-Kemik (K-Pt-K) otogrefti ile rekonstrüksiyon uygulanan 30 hasta preoperatif ve postoperatif takiplerde düşme riski, atrofi, endurans, yürüme hızı ve 6 dakika yürüme testi ile kontrol edilmiştir. Hastaların preoperatif düşme riskleri yüksek olup postoperatif 1. ayda tamamına yakını yüksek düşme riski taşır. Şikayet süresindeki artış düşme riskini arttırırken aynı zamanda düşme riskindeki düzelmeyi de azaltır. Yüksek enerjili travma öyküsü düşme riskindeki düzelmeye üzerine etki etmez. Lysholm skoru düşme riski ile ilişkisizken atrofi artışıyla düşme riski de artar. Postoperatif 3. ayda düşme riski preoperatif bazal değerlerin altına iner. Bu sonuçlar ışığında, düşme riskinin ÖÇB rüptürünün cerrahi rekonstrüksiyonu sonrası iyileştiği, ancak şikayet süresi uzadıkça bu iyileşmenin azaldığı sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: Ön Çapraz Bağ, Düşme Riski, Postural Stabilite, Şikayet Süresi

ABSTRACT

Evaluation of Balance Changings After Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Oğuzhan GÖKALP M.D.

Proprioceptive receptors are known to be present at anterior cruciate ligament (ACL). When ACL is torn, the sensorial signals that are transmitted from these mechanoreceptors fade away. Secondary to instability of knee, proprioception and accordingly postural stability goes under serious deprivations. Loss of postural stability triggers increases at fall risk (fall index). In this study, we aimed to investigate how the balance activities are effected after ACL injury and which changes are seen after surgical procedures. 30 patients that have gone reconstruction with bone-patellar tendon-bone (B-Pt-B) autograft are investigated in terms of fall risk, atrophy, endurance, walking speed, and 6 minutes walking test preoperative and postoperatively. Whilst patients have high and medium preoperative fall risk, nearly all patients have high fall risk at postoperative first month. Since the increase in complaint duration increases fall risk, it also decreases the improvement at falling hazard. History of high energy traumas has no effect on improvement of fall risk. Whilst there is no relation between Lysholm knee score and fall risk, increases in fall risk is correlated with atrophy. At postoperative 3rd month, fall risk values goes below basal levels. In light of these outcomes, we concluded that, fall risk improves after surgical reconstruction of ACL rupture, but as complaint duration elongates, this improvement decreases.

Key words: Anterior Cruciate Ligament, Fall Risk, Postural Stability, Complaint Duration

GİRİŞ

Günümüzde sportif faaliyetler gündelik hayatın parçası haline gelmiş ve sonuç olarak spor yaralanmalarında önemli bir artış olmuştur. Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması bu spor yaralanmalarının en sık görülenlerinden biridir. Bununla birlikte yüksekte düşme, trafik kazası gibi yüksek enerjili travmalar da ÖÇB yaralanmasına neden olan diğer nedenlerdir. İnsidansı tam olarak bilinmemekle birlikte ÖÇB yaralanması dizde menisküs yaralanmalarından sonra en sık karşılaşılan yumuşak doku yaralanmasıdır. Diz kinematiğindeki işlevleri sebebiyle ÖÇB yaralanmaları kalıcı ve ciddi fonksiyon bozukluklarına yol açar.⁽¹⁾

ÖÇB yırtığı tedavisinin cerrahi olarak yapılmaya başlandığı 19. yüzyılın ikinci yarısının başlarından bu yana tanı ve tedavide uzun bir gelişim süreci yaşanmıştır. Özellikle son 30 yılda bu konudaki gelişmelerin sayısı ve hızı artmış olmakla birlikte araştırmalar sürmekte ve her gün yeni boyutlar kazanmaktadır.

ÖÇB yırtığının tedavisi konservatif ve cerrahi olmak üzere iki ana başlıkta toplanmaktadır. Genç, aktif spor yapan ve ÖÇB'ı total rüptüre olan hastalarda cerrahi tedavi gerekliliği önem kazanmaktadır. Artroskopik cerrahi teknikler ve rehabilitasyon yaklaşımlarındaki gelişmeler sonucu ÖÇB yırtığının daha sık cerrahi olarak tedavi edilir hale gelmiştir.⁽²⁾

Dizin stabilitesi eklem mekanik akslarına, kemik yüzeylerine, eklem içi stabilizatörlere (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı stabilizatörlere (kapsüler bağlar, yan bağlar ve müskülotendinöz üniteler) bağlıdır. Dizin normal mekaniği, stabilitesi ve propriosepsiyonu bu komponentlerin senkronize fonksiyonu ile gerçekleşir. Bu stabilizatör faktörlerden birinin yokluğu bile dizin normal fonksiyonunu bozacaktır.⁽³⁾

ÖÇB içinde proprioseptif reseptörlerin varlığı ve stabil kas kontraksiyonları için bu reseptörlerin refleks koruyucu arka oluşturan elementlerden biri oldukları bilinmektedir.^(4,5) ÖÇB koptuğunda dizdeki bu mekanoreseptörlerden santral sinir sistemine gelen sensoryal uyarılar yok olmaktadır. Sonuçta alt ekstremitenin stabilizasyon yeteneğinde kayba yol açmakta ve dizde oluşan instabiliteye sekonder olarak propriosepsiyonda da önemli bir kayıp ortaya çıkmaktadır.⁽⁶⁾

Pek çok araştırmacı tarafından proprioseptif fonksiyonlarda yaralanma sonrası bir kayıp olduğu bildirilmiştir.^(3,7-10) Ancak diz propriosepsiyonunda, ÖÇB

cerrahisinin etkisi açıkça belirtilmemiştir. ÖÇB tamiri öncesi ve sonrasında proprioepsiyonu inceleyen yalnızca birkaç çalışma vardır ancak sonuçları birbirine uymamaktadır.^(5,9-11)

Bu çalışmalar, ÖÇB'in sadece statik bir kısıtlayıcı olmadığı, aynı zamanda proprioseptörler aracılığıyla dizin aktif dengesini de kontrol ettiğini gösterir. ÖÇB'in proprioseptif fonksiyonunun bu kadar önemli olduğunun anlaşılması üzerine dikkatler ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda greftin bu fonksiyonu yeniden kazanıp kazanmadığına çevrilmiştir. Bir çalışmada hamstring tendonlarıyla rekonstrüksiyon yapılan dizlere elektrik stimülasyon verilerek greftte oluşan somatosensoryal uyarılmış potansiyeller (SEP) kaydedilmiştir. Bu çalışmada; greftte de sensoryal nöronların oluştuğu ve SEP yanıtının elde edildiği görülmüştür. . Ancak bunlar normal dizdeki ÖÇB'in verdiği SEP yanıtından daha düşük amplitüdüdür.⁽¹²⁾

Biz de bu bilgiler ışığında ÖÇB cerrahisi sonrası denge aktivitelerinin nasıl etkilendiğini ve cerrahi tamir sonrası rehabilitasyon evresini içeren kısa dönemde nasıl değişiklikler ortaya çıktığını belirlemek ve bu çerçevede önceki ve sonraki tedavinin şekillendirilebilmesini sağlamak amacı ile bu çalışmayı yapmış bulunmaktayız.

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

En kesin anatomik bilgiler 20. Yüzyılda ortaya çıkarılmış olsa da M.Ö. 3000 yılına ait eski Mısır papirüslerinde ÖÇB ile ilgili bilgilere de rastlanır. Yine Hipokrat (M.Ö. 460) ÖÇB yaralanmasına bağlı olan diz instabilitesinden bahsetmiştir. Ancak ÖÇB ilk olarak Claudius Galen (129-199 M.Ö.) tarafından “ligamenta genu cruciate” olarak adlandırılmıştır. ⁽¹³⁾

Fransız cerrah Amedee Bonnet ilk defa 1845 yılında akut ÖÇB yırtığını tarif etti. Eklem yaralanmalarıyla ilgili yayınladığı iki ciltlik kitabında ÖÇB rüptürü ile birlikte olan kopma hissi, tibianın öne sublüksasyonu ve hemartrozdan bahsetmiştir. Stark ilk defa 1850 yılında ÖÇB rüptürünü tanımlamış ve 2 hastayı alçı tespiti ile tedavi etmiştir. ⁽¹⁾ ÖÇB yaralanmasında ilk primer tamir sonuçlarını 1900 yılında Battle, yayınladı. Artroskopi ve artrografinin bulunup gelişmesi 1919-1930 yılları arasında olmuştur. Bugünkü manada artroskopi ilk kez 1931 yılında Watanabe ve Takagi tarafından uygulanmıştır. ⁽¹⁴⁾ Kenneth Jones 1963 yılında patellar tendonunun santral 1/3’ünü kemik bloğuyla beraber kullanarak ÖÇB rekonstrüksiyonu yaptı, sonuçları iyi olmamasına rağmen birçok cerraha yol gösterdi. Clancy, Kenneth Jones ‘un aksine 1982 yılında patellar tendon kullanarak yaptığı cerrahilerde başarılı sonuçlar elde etti. Artroskopik yöntemlerin gelişmesi, 90’lı yıllarda cerrahları sadece intraartiküler teknikler kullanmaya yöneltti. Böylece modern ÖÇB cerrahisinin temelleri atıldı. ⁽¹⁴⁾

EMBRİYOLOJİ

Çapraz bağlar ilk olarak fetal dönemin 7-8. haftasında vasküler sinovyal mezenkimde yoğunlaşma olarak görülür, 18.Haftada ise tamamen izole olurlar. ⁽¹⁵⁾

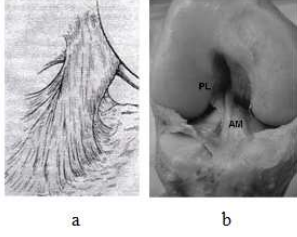
ANATOMİ

Makroskobik Anatomi

ÖÇB, intraartiküler olmasına rağmen sinovyal bir kılıf ile sarılı olması sebebiyle ekstrasinovyaldir. Ortalama kalınlığı ise 10 mm’dir (7-12 mm), uzunluğu 35 mm (25-41 mm)’dir. ÖÇB lateral femur kondilinin medial yüzünde ve posteriorunda yer alan bir fossadaki yarım daire şeklindeki alandan, tibiada ise

anterior eminensin ön ve lateralinde bulunan fossaya yapışır. Femoral yapışma alanı yaklaşık 2-2,5 cm², tibial yapışma alanı ise yaklaşık 3 cm²'dir.⁽¹⁶⁾

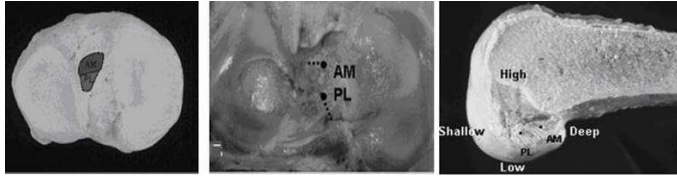
ÖÇB lifleri arka çapraz bağın önünde femurdan tibia'ya doğru ve arka çapraz bağı çaprazlayarak posterosuperiordan anterior inferiora ve lateralden mediale doğru ilerlerken spiral dışa rotasyon tarzında açılım yapar.⁽¹⁷⁾ (Şekil 1: a) ÖÇB'nin, fonksiyonel olarak iki banttıan oluşmuşsa da anatomik olarak ikiden daha fazla banttıan oluştuğu belirtilmiştir. (Şekil 1: b)



Şekil 1: ÖÇB'nin makroskopik anatomisi

a. Ön çapraz bağın liflerinin seyirleri boyunca spiral dışa rotasyon açılımları, b. Ön Çapraz Bağ Anteromedial ve Posterolateral Bantları (Baker CL, Flandry F, Henderson JM. *The Hughston Clinic Sports Medicine Book*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995'ten)

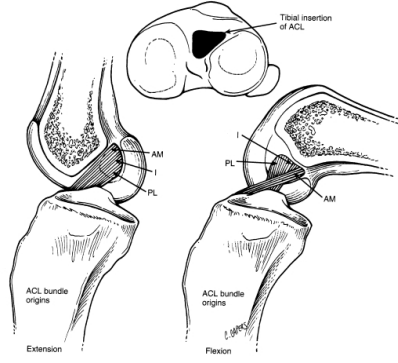
Amis ve Dawkins ÖÇB'nin anteromedial, posterolateral ve intermediyat banttıan oluştuğunu gösterdi. Bu bantlar tibiadaki yapışma yerlerine göre anteromedial ve posterolateral bant adını alır. Posterolateral bant femur yapışma yerinin distaline tibial yapışma yerinin posterolateralinden, anteromedial bant tibial yapışma yerin anteromedialinden femur yapışma yerinin proksimaline doğru ilerler.⁽¹⁸⁾ (Şekil 2



Şekil 2: Ön Çapraz Bağ Femoral ve Tibial Yapışma Yerleri

(Baker CL, Flandry F, Henderson JM. *The Hughston Clinic Sports Medicine Book*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995'ten)

ÖÇB'nin tibial yapışma yeri tibianın anteroposterior aksına, femoral yapışma yeri ise femurun longitudinal aksına paraleldir.⁽¹³⁾ Bu sebeple diz ekstansiyondan fleksiyona değişirken ÖÇB liflerinde kendi eksenleri etrafında rotasyon hareketi olur ve posterolateral lifler öne geçmek için anteromedial liflerin arkasından dolaşırlar. Yapışma yerlerinin dizin aksına pozisyonu sebebiyle ekstansiyonda posterolateral bant, fleksiyonda ise anteromedial bant gergindir. (Şekil 3)⁽¹⁸⁾

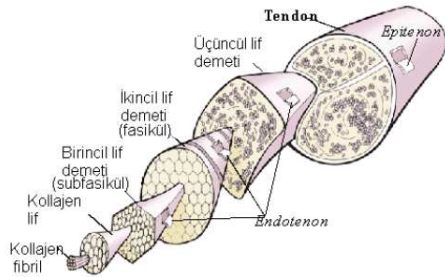


Şekil 3: Ekstansiyonda posterolateral, fleksiyonda anteromedial bandın gerilmesi
(Baker CL, Flandry F, Henderson JM. *The Hughston Clinic Sports Medicine Book*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995'ten)

Histolojik Anatomi

ÖÇB'nin mikrostrüktürü ve hücrel morfolojisi diğer bağdokularına benzer olmasına rağmen elektron mikroskopik preparatlarda farklılıklar saptanmıştır. ÖÇB'nin mikrostrüktürel yapısında birkaç seviyeli kollajen organizasyonu vardır.⁽¹⁹⁾

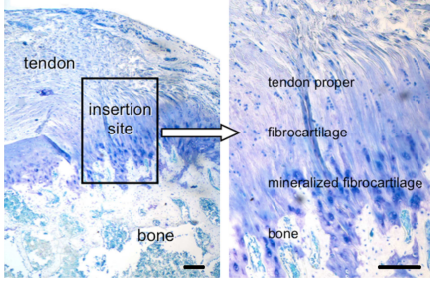
Danylchuk ve arkadaşlarının elektron mikroskobu ile geliştirdikleri mikrostrüktürel organizasyon yapısında, ÖÇB, 150-250 nm çaplı kollajen fibrillerin biraraya gelerek 1-20 µm çapında, çoğunluğu bağın uzun aksına paralel dizilen lifçiklerden oluşur. Bu kollajen lifçiklerinin birleşmesiyle subfasiküler ünite (100-250µm) oluşur. Bu subfasikülleri endotenon isimli gevşek bağ dokusu çevreler. 3-20 subfasikül epitenon ile sarılı kollajen fasikülüsünü oluşturur. Bağı çevreleyen paratenonu en dış katmanı oluşturan sinovya sarar.⁽²⁰⁾ (Şekil 4) ÖÇB dokusunun kompozisyonu fibroblastlar ve onları çevreleyen ekstrasellüler matrikstir. Matriks makromoleküller (Tip I kollajen, Elastin, Proteoglikanlar ve Glikoproteinler) ve sudan oluşur.⁽²⁰⁾



Şekil 4: ÖÇB'nin mikrostrüktürel yapısı

ÖÇB'nin yapışma yerlerindeki geçiş zonunda Cooper ve Misol tarafından dört farklı bölge tarif edilmiştir.⁽²¹⁾ Zon 1 kollajen lifçikleri içeren ligamentöz zon, zon 2 kondrositlerin yoğunlukta olduğu non-mineralize fibrokartilaj zon, zon 3 mineralize

fibrokartilaj ve zon 4 ise kemik matrikstir (Şekil 5). Bu şekilde fleksible bağ dokusundan rijid kemik dokusuna dönüş 1 mm'den kısa bir mesafede gerçekleşir. Geçiş zonları sayesinde yapışma yerinde stres konsantrasyonu ve buna bağlı oluşabilecek bağ lezyonları önlenir. (22)



Şekil 5: ÖÇB'nin tibial yapışma yerindeki geçiş zonları (22)

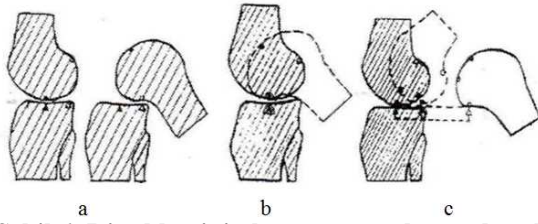
Nörovasküler Özellikleri

Ön ve arka olmak üzere iki gruba ayrılan diz eklemine inervasyonunda posterior grup tibial sinirin dalı olan posterior artiküler sinir tarafından inerve edilir. Bu sinir, kapsülü posteriordan delerek sinovyal ve periligamentöz damarlarla birlikte bağa ulaşır, buna medial ve lateral artiküler sinirin dalları da katılırlar. ÖÇB Ruffini ve Pacinian korpuskülleri, golgi benzeri reseptörler ve serbest sinir sonlanmaları gibi değişik fonksiyonlu yapılar içerir. Bu sinir yapıları, dizin ve ÖÇB'nin fonksiyonel stabilitesinde önemli rol üstlenir. ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma hissinin duyulması ağrı iletiminden sorumlu olan serbest sinir sonlanmalarının daha az miktarda bulunmasındandır. Hemartroz sebebiyle eklem kapsülündeki gerilme daha sonra gelişen ağrıyı açıklar. (23) ÖÇB'nin kanlanması temel rolü inferior genikuler arterin terminal dalları ile orta genikuler arterin ligamentöz dallarının anastomozuyla oluşan damar sistemi üstlenir. ÖÇB'nin beslenmesinde insersiyon yerlerindeki dokuların katkısı yoktur. Ayrıca medial ve lateral genikuler arterin de kanlanmaya katkısı olduğu gösterilmiştir. (24)

BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olmasına rağmen, sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmaz. Yürüme döngüsü boyunca her 3 düzlemde ve değişen eksenlerde kompleks hareket paternleri gösterir. (1) Diz eklemine bu düzlemlerin tümünde translasyon yapma özelliği de vardır.

Diz eklemi fleksiyona giderken kayma ve yuvarlanma şeklinde femur ve tibia arasında bir hareket olur. Bu iki hareket sayesinde eklem geniş açısız hareketlerini dar bir hacim içinde gerçekleştirir. Eğer femur tibia üzerinde sadece yuvarlansaydı 45° fleksiyonda femur tibia platosundan dışarı çıkardı, eğer femur tibia üzerinde sadece kayma yapsa idi bu seferde tibia platosunun arkasına çarpardı (Şekil 6a,b,c). Bu femoral kayma ve yuvarlanma hareketi birbirine bağımlı dört bar sistemi ile açıklanır. Bu sistemde ön ve arka çapraz bağların lifleri ile bu bağların femoral ve tibial yapışma yerlerini birleştiren çizgiler 4-barı oluşturur. ⁽²⁵⁾



Şekil 6: Diz eklemi kayma-yuvarlanma hareketi

a:Normal (kayma+yuvarlanma),b: Sadece Kayma, c: Sadece yuvarlanma

ÖÇB ile arka çapraz bağ arasındaki kesişme noktası, diz fleksiyonu sırasında arkaya doğru yer değiştirerek kayma yuvarlanma hareketini sağlar.4-bar sistemi geri kayma sırasında femurun tibianın posterioruna düşmesini engeller. Diz 0-90° arası hareketi sırasında femur ile tibia arasındaki temas noktası 14 mm arkaya kayar. Çapraz bağlar, 4-bar sisteminden anlaşılacağı üzere eklemde birer dişli görevi görürler. Anterior tibial translasyonun primer kısıtlayıcısı ÖÇB'dir. 30° fleksiyondayken maksimum anterior tibial translasyon meydana gelir ve bu ortalama 5-8 mm'dir. Tibianın öne translasyonunu engelleyen ikincil yapılar ROM esnasında değişir. Lateral kollateral bağ ve posterolateral köşe ekstansiyonda, medial menisküs arka boynuzu, medial kollateral bağ ve posteromedial kapsül tüm fleksiyon açılarında, midlateral kapsül ve iliotibial bant15-90°arasında tibianın öne translasyonunu engelleyen sekonder yapılardır. ÖÇB'in sağlam olduğu durumlarda bu yapılardan hiçbiri anterior translasyonu önleyici primer yapılar olarak görev yapmaz. ^(26,27)

ÖÇB'a giderek artan yükler uygulandığında bağ, elastik deformasyon, plastik deformasyon ve yetmezlik dönemi olmak üzere 3 evreden geçer. ⁽²⁸⁾ Elastik deformasyon sırasında bağda gerilme olur ancak bütünlüğü bozulmaz. Yük kalkınca eski haline döner. Bağa uygulanan gerilme kuvveti arttığında bağ plastik deformasyon evresine girer, bu evrede kollajen fibrilleri arasındaki çapraz bağlantılar

kırılır ve bağ uzar. Bu histolojik değişiklik geri dönüşümsüzdür. Makroskopik olarak bağın bütünlüğü bozulmamış olsa da fonksiyonel olarak bağda yetmezlik görülebilir. Gerim kuvveti daha da arttırılırsa bağ kopar. Fonksiyonel ve anatomik bağ yetmezliği ortaya çıkar.⁽²⁹⁾

SENSORİYAL FONKSİYONU

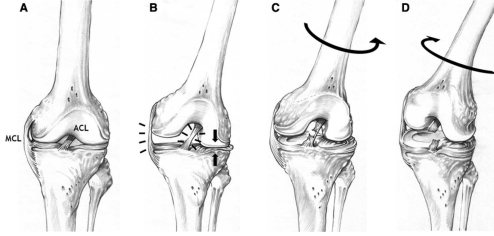
İnsan ÖÇB'nin % 1'inin nöral elemanlar tarafından oluşturulduğu bildirilmiş ve yapısında hem mekanik reseptif hem de nosiseptif özellikte olan 4 tip nöral reseptörün varlığı tarif edilmiştir.⁽³⁰⁾ Tip-1 sinir sonlanmaları subkutan dokudaki Ruffini cisimciklerine benzeyen yapıda globüler korpusküller şeklindedir. Tip-2 sinir sonlanmaları Paccini cisimciklerine benzer konikal korpusküller şeklindedir. Tip-3 sinir sonlanmaları, fusiform şekilde olup tüm ÖÇB'ı çevreler. Tip-4 sinir sonlanmaları non-korpusküler myelinsiz sinir filamanları şeklindedir, ciltteki serbest sinir sonlanmalarına benzerler.

ÖÇB'nin yapısındaki bu duyuşal reseptörlerin varlığı proprioseptif fonksiyonların varlığına işaret eder. ÖÇB reseptörleri hareket arkusu boyunca dizin pozisyonuna ait bilgileri toplayıp santral sinir sistemine aktarmaktadırlar.⁽³¹⁾ Gruber ve arkadaşları, 1986'da elektrofizyolojik olarak ÖÇB ve hamstringler arasında bir refleks arkı olduğunu gösterdiler. Hamstring refleksi olarak adlandırılan bu refleks, ÖÇB kopması ve yaralanması sonucu hamstring kaslarının istemsiz spazmı ile tibianın öne doğru anormal kaymasını engeller.⁽³²⁾ Reseptörlerin aktive olması kuadriseps kasını inhibe ederken (negatif feedback), hamstring grubunu aktive eder (pozitif feedback) ve tibianın anterior translasyonu engellenir. Yani ÖÇB ve hamstring grubu kasları sinerjist iken kuadriseps antagonist hareket eder. Bu iki feedback mekanizması arasındaki ilişki fleksiyon derecesine göre değişir. Yürümenin erken durma fazında kuadriseps aktivitesi gerekir. 40-45°nin altındaki fleksiyon derecelerinde kuadriseps kasılır ve tibiayı anterior translasyona zorlar. 60°den sonraki fleksiyon derecelerinde ÖÇB üzerindeki reseptörler aktive olur ve hamstring kaslarını aktive ederler. Akut ÖÇB yırtığında bu dinamik refleks arkı bozulur, tibiada anterior translasyon olur. Fakat olay kronik hal alınca posterior kapsüldeki mekanoreseptörler önceki refleks yolağın yerini alarak hamstring grubu kasların kasılmasını sağlarlar ve kuadriseps aktivitesini inhibe ederler.⁽³¹⁾ ÖÇB yetmezliği olan hastaların ilgili ekstremitesinde, dizin hareketlerine karşı gelişen kas cevabının

geciktiği tespit edilmiştir. ÖÇB rüptüre dizlerde verilen kas cevabında gecikme, aktivite düzeyini ve fonksiyonel performansı düşürür. Aynı zamanda anterior tibial translasyonu arttırır.⁽³³⁾

YARALANMA MEKANİZMASI

ÖÇB yırtıkları sıklıkla indirekt zorlanmalar sonucu ortaya çıkar. Klinik olarak bu genellikle ani yavaşlama, dönme ve yön değiştirme hareketleri sırasında olur.(Şekil 7)⁽³⁴⁾ Daha nadiren arkadan öne doğru direk darbeler sonucu ortaya çıkar. Futbol karşılaşmalarında arkadan kayarak bacağa müdahale sonrası tibianın anterior translasyonu bu mekanizmaya örnektir.⁽³⁵⁾ ÖÇB'in en sık görülen yaralanma şekli, diz hiperekstansiyonda iken, tibiaya uygulanan varus ve iç rotasyon zorlamasıdır. Bu sırada olan ani yavaşlama yaralanma riskini daha da arttırır.⁽³⁶⁾



Şekil 7: Temassız ÖÇB yırtığı mekanizması

TANI

Öykü ve Fizik Muayene

Yaralanma sırasında dizin hangi pozisyonda olduğu ve darbenin hangi yönden geldiği sorgulanır. Bu şekilde ÖÇB ile birlikte hasarlanabilecek diğer yapılar tahmin edilir.⁽³⁷⁾ ÖÇB yaralanmalarında dizin ani dönmesine bağlı olarak hastalar ağrıdan çok kopma hissi ve bir patlama sesi (pop sesi) duyduklarını ifade ederler. Yaralanma sonrası kişi yaptığı işe devam edemez.⁽³⁸⁾ Daha ağır vakalarda ise multibl bağ yaralanmasına bağlı olarak eklemden çoklu instabilite olur. Cilt altında hematoma görülmesi eklem kapsülü yırtığı ile beraber olan ağır bir yaralanmaya işarettir. Geç olgularda ise şikâyetler daha çok ÖÇB yaralanmasına sekonder gelişen patolojiler ve instabiliteden kaynaklanır. En sık şikâyetler koşamama, spor yapamama, ani durma ve sıçramalarda dizin boşa çıkması ve ağrıdır.⁽³⁹⁾

Muayene kibar bir şekilde, hastada ağrı uyandırmadan yapılmalıdır. Mutlaka karşı diz de karşılaştırılmalı olarak muayene edilmelidir. Eğer hasta ağrı nedeniyle

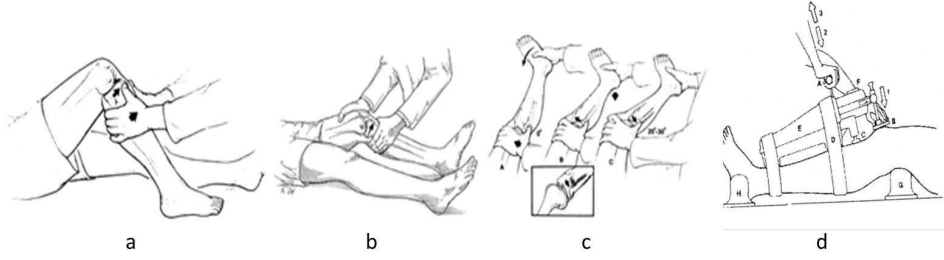
muayeneye ettirmiyorsa muayene sedasyonla yapılabilir.⁽⁴⁰⁾ ÖÇB yırtığı tanısında en çok kullanılan testler Lachman, ön çekmece ve pivot shift testleridir.

Ön Çekmece Testi: Hasta supin pozisyonunda yatar. Dizden 90°, kalçadan 45° fleksiyonda iken, ayak tabanı masaya degecek şekilde ve nötral rotasyona alınır. Muayene eden kişi hastanın ayağı üzerine oturur. Her iki eliyle bacağı arkadan kavrar ve hamstringlerin gevşek olduğunu hissedip tibiayı öne doğru çeker (Şekil 8a). Tibianın öne doğru yer değiştirmesi normal bir dizde 6 mm'dir, eğer anterior yer değiştirme 6 mm'den fazla ise pozitif sonuç olarak kabul edilir. Tüm testlerde olduğu gibi iki taraf karşılaştırılmalıdır.⁽⁴¹⁾

Lachman Testi: Akut ÖÇB yaralanmasında ilk yarım saatte en değerli testtir.⁽⁴⁰⁾ Diz 20°-30° fleksiyonda iken bir elle uyluk kavranır ve diğer elle bacak kavranarak tibia öne doğru çekilir (Şekil 8b). Tibianın öne yer değiştirme derecesine ve son noktada duyulan takılma hissine göre karar verilir. Normal dizle karşılaştırıldığında artmış translasyon ve çarpmasız bir son nokta hissi, pozitif sonuçtur. ÖÇB sağlam ise öne translasyon olmaz ve takılma hissi belirgin serttir.⁽⁴¹⁾

Lateral Pivot-Shift Testi: Hasta supin yatarken kalçadan 30° abduksiyon ve fleksiyona, dizden ise tam ekstansiyona getirilip bir el fibula başına konur. Diğer elle bacağı iç rotasyon ve abduksiyon uygulanır. Bu pozisyonda tibia anteriora doğru subluksedir. Diz yavaşça fleksiyona getirilirken 20°-40° arasında iliotibial bandın etkisiyle bir atlama hissi ile tibia redükte olur (Şekil 8c). İliotibial bandın sağlam olmadığı durumlarda ÖÇB kopuk ta olsa test negatif bulunacaktır.⁽⁴¹⁾

Artrometre: İnstabiliteyi değerlendirmenin diğer bir yolu da enstrümanlı laksite ölçümüdür. Bu ölçüm için Artrometre kullanılır. Hasta tamamen gevşemiş olmalıdır. Hastanın dizi 30° fleksiyonda ve 15° dış rotasyonda olacak şekilde artrometre yerleştirilir (Şekil 8d). Artrometrenin biri patella, diğeri tibial tüberkül üzerinde olan iki adet mekanik algılayıcısı vardır. Öne veya arkaya doğru bir kuvvet uygulandığında bu iki algılayıcı arasındaki rölatif hareket cihaz tarafından kaydedilir. Kişiden kişiye farklılık göstermemesi büyük avantajdır.⁽⁴²⁾



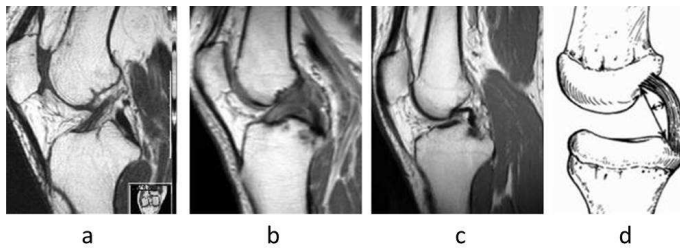
Şekil 8: ÖÇB yaralanmasında özel testler

a. Ön Çekmece Testi, b. Lachman Testi, c. Lateral Pivot Shift Testi, d. KT-2000 Artrometre

Görüntüleme Yöntemleri

Direkt Grafi: ÖÇB lezyonlarında her iki dizin standart tam anteroposterior, tam lateral, diz 70° fleksiyonda tünel ve patella tanjansiyel grafileri alınmalıdır. ÖÇB lezyonlarında direkt grafi genelde normaldir.⁽⁴³⁾

Manyetik Rezonans (MR): ÖÇB lezyonunu değerlendirmede hem akut hem kronik dönemde en hassas yöntemdir. MR ile ÖÇB'in görüntülenmesi dizin sagittal eksenine 10-15 derece açılı düzlemde yapılan kesitler ile sağlanır. Diz MR görüntülerinde rutin olarak T1 ve T2 sekansları kullanılır. Özellikle T2 akut ÖÇB lezyonlarını ortaya koymada hassastır.⁽⁴⁴⁾ Normal ÖÇB T2 ağırlıklı incelemelerde tibiadan femura kadar uzanan kesintisiz, hipointens bir yapı olarak gözlenir. (Şekil 9a)⁽⁴³⁾ Akut ÖÇB yırtıklarında T2 ağırlıklı kesitlerde interkondiler çentiği dolduran artmış sinyal aktivitesiyle görünen heterojen yalancı bir kitle (hematom), ligament liflerinin bütünlüğünün bozulması, normalde T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens görünen ÖÇB'nin hiperintens görünmesi ve kemik ezilmesi (bone bruise) görülebilir. (Şekil 9b) Kronik ÖÇB lezyonlarında ÖÇB'nin görülmesi gereken kesitlerde görülmemesi veya fragmanlar halinde görülmesi, normalde interkondiler çentiğinin tavanına paralel uzanan ÖÇB'de bu paralelliğinin kaybolup anormal horizontal uzanım görülmesi, bağının güdük lifleri ile arka çapraz bağa skar yaparak yapışması ve arka çapraz bağın kamburlaşması görülebilir.(Şekil 9,d)



Şekil 9: ÖÇB yırtığında MR bulguları

a: Normal Ön Çapraz Bağ, b: Kopuk Ön Çapraz Bağ, c, d: Arka Çapraz Bağ Kamburlaşması

Ultrasonografi (USG):

USG'nin ÖÇB yırtıklarındaki özgünlüğü ve duyarlılığı sırası ile %88 ve %98'dir. İnterkondiler alanda ÖÇB yapışma yerinde hematoma varlığı tanı koydurur. Ucuz olması ve invaziv olmaması nedeniyle USG'nin ÖÇB yaralanmalarında kullanılması gittikçe artmaktadır.⁽⁴⁵⁾

TEDAVİ

Ön çapraz bağ yetersizliği tanısı konan bir hastada bundan sonraki aşama tedavinin planlanmasıdır. ÖÇB yaralanmasında tedavi konservatif veya cerrahi olarak yapılabilir. Her iki tedavi yönteminde de amaç dizin stabilitesini sağlayarak dizi tekrarlayan travmalardan korumak ve hastayı kısa zamanda günlük ve sportif faaliyetlerine geri döndürmektir.⁽⁴⁶⁾ ÖÇB yaralanmasında tedavinin konservatif veya cerrahi olacağına karar vermede, hastada yalnızca semptomatik instabilite bulgularının varlığının olması yetmez, aynı zamanda hastanın yaşı, yaşam tarzı, rehabilitasyona uyum sağlayabilmesi ve eşlik eden diğer diz içi patolojiler de göz önünde bulundurulmalıdır.⁽⁴⁷⁾

Konservatif Tedavi

ÖÇB yaralanmalarında günümüzde popüler tedavi cerrahi tedavidir. Bununla beraber uygun endikasyondaki vakalarda konservatif tedavinin yeri halen vardır. Konservatif tedavinin amacı, kişinin dizindeki boşalma ve güvensizlik hissinin ortadan kaldırılması ve günlük yaşamda menisküslere zarar vermeden ÖÇB'dan yoksun yaşamayı öğretmeyi amaçlar. Cerrahi tedavi planlanan hastalara da konservatif tedavi başlanmalıdır. Böylece hem ameliyat öncesi kas gücü artırılmış, eklem hareket açıklığı sağlanmış hem de hastanın ameliyat sonrası rehabilitasyona uyumu kolaylaştırılmış olur.⁽⁴⁸⁾

Cerrahi Tedavi

ÖÇB yaralanmasının tedavisi denilince günümüzde akla artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu gelmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonu bağ yetmezliği olan hastada hazırlanmış greftlerin femur ve tibiaya açılan tünellere fonksiyonunu yerine getirecek şekilde tespit edilmesidir. Tarihsel gelişime bakıldığında rekonstrüksiyon öncesi ekstraartiküler işlemler, intraartiküler olarak primer tamir ve destek sütür ile tamir gibi birtakım yöntemler olduğu görülür. Mevcut kriterlere dayalı olarak

rekonstrüksiyon endikasyonu konan hastalarda sonraki aşama, cerrahinin ne zaman yapılacağı ve hangi greftin kullanılacağına karar verilmesidir.⁽⁴⁶⁾

Cerrahi Tedavinin Zamanlaması: ÖÇB rekonstrüksiyonun en ideal zamanlamasına dair kesin görüş birliği olmasa da bu konuda yapılan çalışmalar, dizin ameliyat öncesi durumunun zamanlamadan daha önemli olduğu görüşünü ortaya koymaktadır⁽⁵¹⁾. Akut dönemde özellikle ilk hafta içinde yapılan rekonstrüksiyon, dizde tam bir hareket açıklığı elde etmeyi zorlaştırdığı gibi, artrofibrozis riskini de arttırır⁽²⁾. Bununla beraber yaralanma ile rekonstrüksiyon arası geçen zaman arttıkça ortaya çıkacak instabilite atakları nedeniyle kıkırdak hasarı ve menisküs lezyonu oluşma sıklığında artış olmaktadır.⁽⁴⁹⁾ ÖÇB rekonstrüksiyonunda en başarılı sonuçlar 6-12 hafta arasında iyi bir bacak kontrolü ve hareket açıklığı sağlanmış dizlerde alınmaktadır.⁽⁴⁹⁾

Greft Seçimi

ÖÇB rekonstrüksiyonunda otogreftler, allogreftler ve sentetik greftler olmak üzere 3 tür greft kullanılabilir.

Rekonstrükte Edilen Greftin Ligamentizasyonu

Kemik tünel içine yerleştirilen hamstring otogreftleri sinoviyalizasyon, neovaskülarizasyon ve ligamentizasyon aşamalarından geçtikten sonra kemiğe nüfuz ederler. Ancak bu sonucun gerçekleşmesi ve ligamentizasyon için, tendonun kemik tünel içinde izometrik ve rijid olarak fiksasyonu şarttır. Eğer izometrik ve rijid fiksasyon yapılmazsa inflamatuvar yanıt gecikir ya da hiç olmaz ki bu ligamentizasyonun ilk aşamasıdır. 12. haftanın sonunda tendonda hiçbir inflamatuvar reaksiyon bulgusu kalmaz. Daha sonra greftin hem tünel içindeki hem eklem içindeki bölümü normal ÖÇB'a benzemeye başlar. Bu sürece ligamentizasyon denir ve 12-30 hafta sürer. 6 aylık süre sonunda, greftin histolojik görünümü normal ÖÇB ile hemen hemen aynıdır.⁽⁵⁰⁾

Komplikasyonlar

ÖÇB cerrahisinde karşılaşılan komplikasyonlar; perioperatif, erken postoperatif, geç postoperatif olmak üzere 3'e ayrılır.⁽⁵¹⁾ Perioperatif komplikasyonlar; greft yetersizliği, tibial ve femoral tespitin yetersizliği, femoral

tünel arka duvarında kırık oluşması ve yanlış teknikle ilgilidir. Erken postoperatif komplikasyonlar ise hematoma, derin ven trombozu veya enfeksiyondur. Geç dönemde en çok hamstring kas yetmezliği ile karşılaşılır. Daha sonra bunu hareket kısıtlılığı ve nadir olarak görülen artrofibrozis takip eder.

REHABİLİTASYON

ÖÇB rekonstrüksiyonunun uzun vadeli başarısı etkili bir rehabilitasyona bağlıdır. Son yıllarda ÖÇB biyomekaniğine yakın greftler kullanılarak rijid ve kuvvetli tespit yöntemleri ile yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonları erken harekete ve agresif rehabilitasyona izin vermektedir.⁽⁵²⁾

Tüm rehabilitasyon protokolleri kabaca ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası olmak üzere iki aşamalıdır. Ameliyat öncesi fazın amacı inflamasyonu azaltmak, diz hareket açıklığını sağlamak, iyi bir bacak kontrolü sağlamak ve hastayı mental olarak ameliyata hazırlamaktır.⁽⁵³⁾

Cerrahi Öncesi Rehabilitasyon

Hasta eğitimi, ağrı ve inflamasyonu kontrol altına almak eklem hareket açıklığı (EHA) kazanmak, kas gücü kaybının önüne geçmek ve yürüme paternini normalize etmek amaçlanır. Bu amaçla hastalara EHA egzersizleri, kuadriseps ve hamstring güçlendirici egzersizler hastanın toleransına göre kapalı ve açık kinetik egzersizler (AKZ, KKZ) verilir.⁽⁵³⁾

Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Rehabilitasyonun cerrahi sonrası basamağı grefti korumayı hedefler ve 5 fazdan oluşur.

Faz 1 (Maksimum Koruma Fazı = 0-2 Hafta)

Ekstansiyonun tam olarak kazanılması, progresif yük verme, efüzyonun kontrol altına alınması ve kuadriseps eğitimi çok önemlidir. Bu sebeple;

- Hasta eğitimi,
- Buz uygulaması,
- Açık ayarlı dizlik (AAD) (0° kilitli, daha sonra kilit açılarak, ort. 7- 14 gün)
- Ameliyat sonrası 1. gün çift kanedyen ile tolere edebildiği kadar basarak yürüme eğitimi verildi,

- Uygun egzersizler ev programı şeklinde öğretildi,
- EHA Egzersizleri,
- Sürekli pasif hareket cihazı (SPH) (90° diz fleksiyonu sağlanıncaya kadar 2 saat/gün)
- Patellar mobilizasyon
- Güçlendirme egzersizleri

Hastaların rutin muayenelerinde tam ekstansiyonda DBK, 90° EHA ve ameliyat edilmiş bacağı ağrısız olarak en az % 50 yük verme başarısı sağlandığında sonraki faza geçilir.

Faz II (Orta Koruma Dönemi = 3- 5 hafta)

135° EHA, iyi bir patellar mobilite, ağrısız ve desteksiz normal bir paternde yürümek, 20 cm'lik basamağı çıkabilmek, alt ekstremite ve gövde kaslarını güçlendirmek amaçlanır. Kuvvetlendirme ve propriosepsiyon egzersizlerine başlanır. Bu amaçla;

- Aktif asistif fleksiyon EHA egzersizleri,
- Güçlendirme egzersizleri,
- Yüzüstü ve ayakta aktif fleksiyon başlanır,
- KKZ,
- Basamak inme çıkma egzersizleri,
- Proprioseptif egzersizler,

Hastalar 135° fleksiyon, normal simetrik yürüyüş, iyi bir patella mobilite ve efüzyon oluşmadan KKZ yapabilmeyi başardığında sonraki faza geçilir.

Faz III (Minimum Koruma ve Kuvvetlendirme fazı = 7- 12 hafta)

6. haftanın sonunda fiksasyonun daha sağlam olduğu düşünüldüğünden AKZ ve diz ekstansiyon egzersizleri tam EHA'da yapılmaya başlanır. Amaç tam EHA, 20 cm'lik basamakta kontrolsüz inip çıkabilmek ve aerobik kapasitenin artırılmasıdır. Bu amaçla;

- EHA ve germe egzersizleri,
- 0-90° arası açık kinetik zincir diz ekstansiyonu,
- KKZ güçlendirme egzersizleri,
- Alçak sele ile dirençli bisiklet,
- Yarım çömelme egzersizleri,

- Basamak inme ve çıkma,
- Tam açıda bacak bastırma (leg press),
- Hamle egzersizleri,
- Proprioepsiyon egzersizleri verildi.

Tam EHA'ya kavuşan ve 20 cm'lik basamaktan ağrısız ve kontrollü inebilen hastalar faz IV'e geçirilir.

Faz IV (İleri Güçlendirme Fazı = 12-20 hafta)

Bu fazda güç ve fleksibilitenin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılır. Bu amaçla;

- AKZ ve KKZ güçlendirme egzersizlerine direnci arttırarak devam edildi,
- Hafif düz koşu ile başlayıp, normal koşuya geçildi
- Çömelleme egzersizleri (başlangıçta dirençsiz sonra dirençli)
- Proprioepsiyon ve pliyometrik egzersizleri

Faz V (Spora dönüş = 20. hafta ve sonrası)

Spora dönüş 4- 6 aydan sonra mümkündür. 4 ay opere bacak üzerinde pivot hareketinden kaçınılır.

POSTÜROGRAFI

Genel olarak postürografi bir kişinin postürünü ve dengesini ne kadar kontrol edebildiğini kantifiye etmek için kullanılan non-invaziv, özelleşmiş bir klinik değerlendirme tekniğidir. Visser ve ark. tarafından belirtildiği üzere “postürografi terimi ile kelimenin tam anlamıyla, her bir diğerine göre farklı vücut bölümlerinin daha çok durağan olan göreceli pozisyonlarını belirtmek için kullandığımız postürün tanımını kastedilir. Bununla birlikte, sıklıkla, postürografi teknikleri, çeşitli koşullar altında dengenin, aktif ve pasif düzenlenmesini araştırmak için kullanılır.”⁽⁵⁴⁾

Postür ve dengenin kontrolü, örneğin postural kontrol, duysal, motor ve santral sinir sistemi süreçlerinin kompleks etkileşimine ihtiyaç duyar. Motor kısmı yalnızca ana iskelet kaslarını içermez, daha az bir ölçüde, vücut içindeki hemen hemen her kası içerir. Sinir sistemi kısmı da sadece vestibüler çekirdekleri içermez bunlarla birlikte omurga, beyincik ve hemen hemen tüm merkezi ve çevresel sinir sistemi içerir. Çoğu postürografi tekniğinin temel unsurları postür veya dengeyi aktif olarak manipüle edebilme yeteneğini ve bu müdahalelere cevap olarak dengeğin yanıtını değerlendirebilmeyi içerir.⁽⁵⁴⁾ Postürografi yalnızca patolojik durumlarda kullanılmaz

bunlar yanında fiziksel eğitim ve spor antrenmanları gibi normal sağlıklı durumlarda da kullanılabilir.

Postürografi Tipleri

Deneğin dengesinin test edildiği koşullara bağlı olarak postürografi tekniklerini 2 ana kategoriye ayırmak mümkündür.⁽⁵⁵⁾

Statik Postürografi deneklerin nispeten istifini bozmayacak bir zeminde (sıklıkla enstrümante edilmiş bir platform gibi sabitlenmiş destekli bir yüzeyde sakin duruş) duruşlarını sürdürürken kullandıkları postural kontrollerini değerlendirmeyi içerir.⁽⁵⁶⁾

Dinamik Postürografi deneklerin deneysel olarak dışarıdan müdahalelerle indüklenmiş postural kontrolünü değerlendirmektir. Bu, bir köpük yastık, hareketli bir destek yüzeyine sahip özel bir düzenek ile veya gövde, omuz veya pelvis gibi vücudun bir bölgesine direkt olarak dışardan bir güç uygulayarak yapılabilir.⁽⁵⁴⁾

Tetrax Postürografi Cihazı

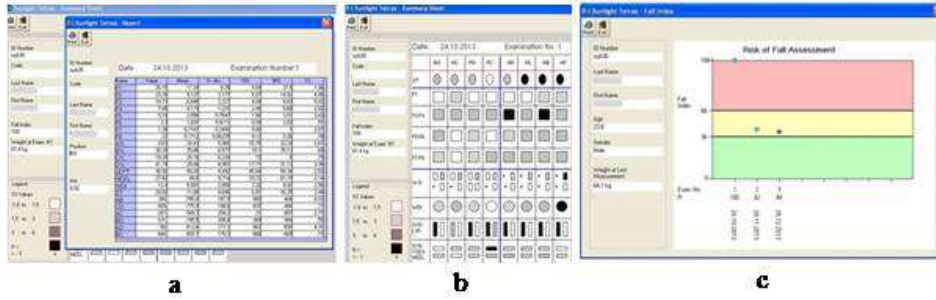
Bu cihaz, her iki parmak ucundan ve her iki topuktan vertikal basınç değişimlerini ölçen dört farklı platform ve bu platformdan gelen verileri dijital olarak birleştirerek işlem yapan bir bilgisayardan oluşmaktadır.

Ölçümler 8 farklı pozisyonda yapılır; gözler açık ve kapalı, baş düz, gözler açık ve kapalı iken ayak tabanlarında sünger ile baş düz, gözler kapalı iken baş sağa ve sola rotasyon, gözler kapalı iken boyunun tam ekstansiyon ve fleksiyonu pozisyonlarıdır. Her vaka için, ağırlık merkezinin yer değiştirmesini değerlendirme esasına dayanan genel stabilite indeksi (Sİ), dört platform üzerinde ağırlık dağılım ölçümleri (ADİ) yapılır.⁽⁵⁵⁾

4 bağımsız dalga sinyalinde oluşan ve 8 frekanslı bantlara ayrılmış Fourier transformasyonları (0,01-0,1; 0,1-0,25; 0,25-0,35; 0,35-0,5; 0,5-0,75;0,5-1; 1-3 ve 3 Hz ve üzeri) kaydedilir. Fourier frekanslarından 0,01-0,1 Hz arası düşük frekans olarak adlandırılır, görsel kontrol ile ilişkili, normal duruş ve rahatsız edilmeyen postür ile ilişkilidir. 0,1-0,5 Hz arası orta-düşük frekans olarak isimlendirilir, vestibüler stres ve bozukluklarına duyarlıdır. 0,5-1 Hz arası orta-yüksek frekans olarak adlandırılır, somatosensoryal aktiviteyi ve alt ekstremiteler ile ilişkili postural refleksleri yansıtmaktadır. 1 Hz'den daha büyük frekanslar ise santral sinir sistemi

disfonksiyonu kaynaklıdır. Yüksek Sİ değerleri daha kötü bir postural performansı gösterir. Fourier frekanslarında standart sapmanın düşük olması daha iyi bir postural performansı gösterir.⁽⁵⁶⁾ (Şekil 10a,b)

Tetrax® İnteraktif Denge Sistemi stabilite indeksi, Fourier Dönüşümleri, Senkronizasyon ve ağırlık dağılım indeksi gibi bileşenleri formülize ederek sayısal bir değer verir. Bu değer düşme riski veya düşme indeksi olarak isimlendirilir. Bu değere göre hastalar alçak (0-35), orta (36-58) ve yüksek (59-100) düşme riskli olmak üzere 3 gruba ayrılır. (Şekil 10c)



Şekil 10: Yazılımsal Veri Ekranları

a. Her pozisyon için ölçülen değerler b. Tüm pozisyonların standart sapmaları c. Düşme riskinin yazılım tarafından düzenlenen sonuç ekranı

GEREÇ VE YÖNTEM

HASTALAR

Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi Kliniğinde Mayıs 2013-Aralık 2013 tarihleri arasında ÖÇB yırtığı tanısı konulan ve K-Pt-K otogrefti ile artroskopik rekonstrüksiyon uygulanan hastalar prospektif olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastalar 20-40 yaş arası ÖÇB yırtığı tanısı almış ve K-Pt-K otogrefti ile rekonstrüksiyon planlanan, onam formu alınmış gönüllüler olmuştur. Tüm hastalar “Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Belgesi” ile bilgilendirilmiş ve onay vermeleri halinde belgeyi imzalamaları istenmiştir.

Belirtilen dönem içinde ÖÇB yırtığı tanısı alan ve ameliyat olan hastalardan daha önce belirlenen hariç bırakılma ve çıkarılma kriterlerinden (Tablo.1) en az birine sahip olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Tablo 1: Hariç Bırakılma ve Çıkarılma Kriterleri

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Belgesi'ni imzalamayanlar
Son 6 ay içinde ağırlık aktarımına engel olan ya da topallamaya neden olan kalça, ayak bileği ve ayak yaralanması
Son 6 ay içinde diğer bacakta yaralanma, cerrahi girişim
Karşı ekstremitede belirgin ağrı, fonksiyon kaybı
Beraber ligaman hasarı (varus-valgus instabilitesi, posterior çekmece testi pozitifliği)
Etkilenen dizde medial ve lateral menisküs tamiri geçirilmesi*
Ciddi osteoartritik değişiklikler (eklem aralığında >%50 daralma)
ÖÇB cerrahisi sonrası komplikasyon gelişmesi
Alt ekstremiteleri etkileyecek başka bir müskuloskeletal bozukluklar
İleri derecede görme ve işitme kaybı
Nörolojik anormallikler
İlaç kullanımını gerektiren psikolojik ve psikiyatrik problemler

*Aynı seansta veya öncesinde

CERRAHİ TEKNİK

Hastalar genel, spinal/epidural anestezi altında supin pozisyonda yatırıldı ve opere edilecek olan diz yan destek ile desteklendi. Uyluğa turnike sarılarak mümkün olduğunca proksimale çekildi. Hastalar anestezi altında iken ön çekmece testi, lachman ve lateral pivot shift testleri ile tekrar muayene edildi. Daha sonra hastaya

artroskopi yapıldı. Artroskopi sırasında, gerekiyorsa menisektomi yapıldı. Menisküs tamiri uygulanan vakalar çalışmadan dışı bırakıldı. ÖÇB kopuk ise değerlendirildi ve güdükleri, tibial ve femoral tarafta temizlendi.

Kronik olgularda daralmış olan interkondiler çentiği genişletmek için notchplasti yapıldı. Takiben patellanın alt sınırından tibial tüberküle doğru uzanan longitudinal insizyonla girildi. Paratenon dikkatli bir şekilde korunarak patellar tendon 1/3 orta bölümünden 10 mm eninde tendinöz kısım ve kemik blokları en az 25 mm boyunda olacak şekilde osseöz kısımdan oluşan K-Pt-K otogrefti marker kalem ile işaretlendi. Greftin kemik blokları üzerine 2 mm matkap ucu ile 10 mm ara ile 2 delik açıldı ve greft motorlu testere ve osteotom yardımı ile alındı. Greft 10 mm'lik tünellerden geçecek şekilde şekillendirildi ve her iki ucundan 2 numara Vicryl® (Ethicon, Johnson&Johnson Med. Ltd, Livingston, Scotland) sütürler geçirildi. Hazırlanan greftin kemik tendon birleşim yerleri işaret kalemi ile işaretlendi.

Tibial tüberkülün yaklaşık 2 cm medialindeki periost tabanı medialde olacak şekilde kaldırıldı. Tünel uzunluğunun uygun olması için bu bölgeden tibia uzun eksenine 55° açı yapacak şekilde bir kılavuz teli ekleme doğru yerleştirildi. Tünelin tibial eklem yüzündeki çıkış yeri AÇB 'ın 2 mm anteriorunda olacak şekilde ayarlandı. Kılavuz tel uygun biçimde gönderildikten sonra 10 mm'lik kanüllü drill ile tibial tünel açıldı. Takiben diz eklemi en az 65-70 derece fleksiyonda iken tibial tünelden geçirilen 7 mm ofsetli çengel uçlu kılavuz interkondiler çentiğin posterior duvarına sağ diz için saat 11, sol diz için saat 1 hizasına yerleştirildi ve kılavuz teli femur anterior korteksten çıkana kadar ilerletildi. Tel üzerinden 10 mm kanüllü drill ile femoral tünel açıldı.

Tünellerin açılmasından sonra ilk olarak greftin femoral ucu diz 110°'ye getirilerek nitinol (Nikel-Titanyum) tel kılavuzluğunda titanyum interferans vidasıyla tespit edildi. Takiben diz 20-30° fleksiyona greft tam gerginlikte olacak şekilde tibial tünel içine titanyum interferans vidasıyla tespit edildi.

Tespitler sonrası dize fleksiyon ve ekstansiyon yaptırılıp greftin interkondiler çentikte sıkışıp sıkışmadığı kontrol edildi. Skopi görüntüleri ile vidaların pozisyonları kontrol edildi. Turnike sonlandırılıp diz içerisi bol yıkandıktan sonra hemovak dren uygulanarak kapatıldı.⁽⁴⁴⁾

SONRAKİ TEDAVİ

Faz 1 (0-2 Hafta)

Ekstansiyonun tam olarak kazanılması için ROM egzersizleri, progresif yük verme, efüzyonun kontrol altına alınması için soğuk uygulamaları ve kuadriseps eğitimleri verilmiştir.

Hastaların rutin muayenelerinde tam ekstansiyonda DBK, 90° EHA ve ameliyat edilmiş bacağı ağrısız olarak en az % 50 yük verme başarısı sağlandığında sonraki faza geçildi.

Faz II (3- 5 hafta)

135° EHA, iyi bir patellar mobilite, ağrısız ve desteksiz normal bir paternde yürümek, 20 cm'lik basamağı çıkabilmek, alt ekstremitte ve gövde kaslarını güçlendirmek amaçlandı. Bu sebeple kuvvetlendirme ve propriosepsiyon egzersizlerine başlanır.

Hastalar 135° fleksiyon, normal simetrik yürüyüş, iyi bir patellar mobilite ve efüzyon oluşmadan kapalı kinetik zincir egzersizi yapabilmeyi başardığında sonraki faza geçildi.

Faz III (7- 12 hatta)

6. haftanın sonunda fiksasyonun daha sağlam olduğu düşünüldüğünden açık kinetik zincir ve diz ekstansiyon egzersizleri tam EHA'da yapılmaya başlandı. Amaç tam EHA, 20 cm'lik basamakta kontrolsüz inip çıkabilmek ve aerobik kapasitenin artırılmasıydı.

Tam EHA'ya kavuşan ve 20 cm'lik basamaktan ağrısız ve kontrollü inebilen hastalarda faz IV'e geçirildi.

Faz IV (12-20 hafta)

Bu fazda güç ve fleksibilitenin artırılmasına yönelik çalışmalar yapıldı. Çömelme egzersizleri ve propriosepsiyon egzersizleri verildi.

Faz V (20. hafta ve sonrası)

Spora dönüşü izin verildi. Hastalar 4 ay opere bacak üzerinde pivot hareketinden kaçınılması konusunda eğitildi.

PARAMETRELER

Tanımlayıcı Bilgiler

Tüm hastalar ameliyattan 1 gün önce (preoperatif), ameliyat sonrası (postoperatif) 1. ve 3. aylarda “Tanımlayıcı Bilgiler Formu” ndaki (Ek-1) o anki durumlarını sorgulayan sorular ve muayene yöntemleri ile kontrol edildi. Bu form temel olarak 3 ana bölümden oluşmaktadır.

1. Demografik Bilgiler

Bu bölümde hastanın yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), dominant taraf, ek hastalık varlığı, adres ve telefon bilgileri hastanın ilk değerlendirmesinde bir kereye mahsus olarak kaydedilmektedir.

2. Hastalığa Ait Bilgiler

Bu bölümde hastanın ÖÇB yaralanmasına ilişkin etkilenen diz, şikayet süresi, yüksek enerjili travma öyküsü, diz MR bulguları, seçilen operasyon tekniği, ameliyat tarihi gibi tanımlayıcı bilgiler hastanın ilk değerlendirmesinde bir kereye mahsus olarak kaydedilmektedir. Aynı seansta yine bir kereye mahsus olarak görsel analog skala (GAS) yardımıyla hastaların sağ ve sol dizlerindeki ağrı durumları değerlendirilmiştir. Bu skala yatay 10 cm’lik düz bir çizgiden oluşmuştur. Soldan sağa doğru bakıldığında çizginin başlangıcında 0, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. Hastaya 0 noktasında hiç ağrı olmadığı ve 10 noktasında hayatta hissedilen en şiddetli ağrı olduğu anlatılır. Hastalardan hissettikleri ağrıyı bu düz çizgi üzerinde işaretlemeleri istenmiş ve daha sonra işaretledikleri nokta bir cetvel ile ölçülerek kaydedilmiştir. Hastaların geçmişteki ağrıları tarif etmemeleri için son 24 saatteki ağrılarını belirtmeleri istenmiştir.

3. Klinik Değerlendirme

Bu bölümde hastanın ilk değerlendirmesinde uygulanacak olan muayeneler ile tüm kontrollerde uygulanacak muayene ve testler dökümanite edilmiştir. Bunlardan ön çekmece testi, pivot shift testi ve Lachman testi hastaların ilk preoperatif değerlendirmelerinde dökümanite edilmiştir. Öne çekmece testindeki anterior tibial yer değiştirme >6 mm ise test (+) kabul edilmiştir.⁽⁴⁴⁾

Hastaların ilk değerlendirme ve tüm kontrollerinde sağlam ve etkilenmiş dizlerin aktif eklem hareket açıklıkları (EHA) evrensel gonyometre ile ölçülmüştür. Atrofi farkı değerlendirmesinde her iki dizde patella üst ucu referans alınarak standart mezura ile 10 cm proksimalinin çevre ölçümü yapıldı. Her iki diz arasında

fark cm cinsinden kaydedildi. Efüzyon değerlendirmesinde yine standart mezura ile her iki dizde patella orta noktaları işaretlenerek çevre ölçümü yapılmış ve fark cm cinsinden kaydedilmiştir.

Hastaların fonksiyonel kapasiteleri ilk değerlendirmede ve her kontrolde “yürüme hızı ölçümü”, “6 dakika yürüme mesafesi” ve “endurans düzeyi” ile değerlendirildi. Yürüme hızı ölçümü için hastalarda 10 metre mesafeyi yürüyebildikleri kadar hızlı yürümeleri istendi ve yürüme süreleri standart kronometre ile ölçülerek kaydedildi. 6 dakika yürüme mesafesi hastaların 6 dakika boyunca aynı düzlemde kaç metre yürüdükleri ölçülerek kayıt altına alındı. Hastaların kuadriseps gücünü değerlendirebilmek için yapılan Endurans değerlendirmesinde hastalardan yan destekleri olmayan bir sandalyeye kollarını göğsünde biraraya getirerek 30 saniye boyunca tekrarlayan şekilde oturup kalkmaları istendi. Bu işlem aralıklarla 3 defa tekrarlandı. Her bir işlemdeki oturma sayılarının toplamı 3’e bölünerek elde edilen ortalama değer kaydedildi.

Diz Fonksiyonu Değerlendirmesi

Hastaların diz fonksiyonu ilk değerlendirmede ve her kontrolde Lysholm Fonksiyonel Puanlama Sistemi ([Ek-2](#)) ile değerlendirildi. Bu skorlama literatürdeki ÖÇB tamiri ile ilgili çalışmaların % 84’ünde sonuç ölçüm yöntemi olarak kullanılmıştır.⁽⁷⁰⁾ Lysholm skoru instabilite, ağrı, ödem, kilitlenme, çömelme, merdiven, topallama ve kullanılan desteği içeren sekiz ayrı başlıktan oluşur. Maksimum skor 100 puandır.

Postürografik Değerlendirme

Tüm hastalara ameliyattan 1 gün önce (preoperatif), ameliyat sonrası (postoperatif) 1. ve 3. aylarda postürografik değerlendirme Tetrax® İnteraktif Denge Sistemi (Sunlight Medical Ltd, İsrail) ile yapıldı. Tüm vakalara günün aynı saatinde (saat 11.00 civarı) ölçüm yapıldı. Elde edilen veriler “Postürografi Takip Formu” na ([Ek-3](#)) kaydedildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Kaydedilen verilerin SPSS 17.0 programına girişi yapılmış ve tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ortalama \pm Standart Sapma ($\bar{x} \pm SS$), farkların ortalaması (Δ) veya yüzde (%) şeklinde verilmiştir. Tüm istatistiklerde p değeri $p \leq 0.05$ anlamlı olarak

kabul edilmiştir. Analiz için veriler parametrik test koşullarını sağlayıp sağlamadığını belirlemek için normal dağılıma uygunluk testi olarak Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro testleri yapılmıştır.

Olgulardan elde edilen ölçümlerin demografik verilere göre kategorize edilmiş gruplar arasındaki farkı Mann-Whitney U testi ile ölçülmüştür. Yine değişkenlerin tekrarlı ölçümler arasında farklılık gösterip göstermediğinin istatistiksel değerlendirmesi Friedman non-parametrik tekrarlı ölçümler testi ile yapıldı. Bu sonuçlara Bonferroni düzeltmesi uygulanarak nihai değerlendirme yapıldı. Değişkenlerin birbirleri arasındaki korelasyonu non-parametrik Spearman korelasyon analizi ile yapıldı. Bu analizden elde edilen r değeri eksi veya artı bir değer olmasına göre sırasıyla negatif veya pozitif korelasyon olarak yorumlandı.

BULGULAR

Mayıs 2013-Aralık 2013 tarihleri arasında ÖÇB yırtığı tanısı konulan ve K-Pt-K otogrefti ile artroskopik rekonstrüksiyon uygulanan 30 hasta değerlendirildi.

Hastaların yaş ortalaması 27,7 ($\pm 6,68$), vücut kitle indeksi ortalaması 25,1 ($\pm 4,06$)'dir. Hastalar yaş değerleri hariç; boy, ağırlık ve VKİ gibi özellikleri açısından normal bir dağılım göstermektedir. (Tablo 2)

Tablo 2: Hastaların Tanımlayıcı Bilgileri

Değişkenler	Min-Max	$\bar{x} \pm SS \pm SS$	p*
Yaş	19-43	27,73 \pm 6,68	0,018
Boy (cm)	160-193	176,26 \pm 7,57	0,969
Ağırlık (Kg)	58-97	78,23 \pm 9,52	0,994
Vücut Kitle İndeksi (Kg/m ²)	21,2-31,02	25,15 \pm 2,47	0,181

* Shapiro

Hastaların %6,7'si (n=2) kadın, %93,3'ü (n=28) erkekti. %33,3 (n=10)'ü hafif işçi, %23,3 (n=7)'ü öğrenci olarak tespit edildi. 11 hastanın (%36,7) yaralanma öyküsü yüksek enerjili bir travmaya dayanırken 19 hastanın (%63,3) böyle bir öyküsü yoktu. Hastalar yüksek enerjili bir travmaya maruziyet açısından normal dağılıma uygundur.(Tablo 3)

Tablo 3: Hastaların Dağılımı

Değişkenler	n	%	p*
Cinsiyet			
Kadın	2	6,7	0,000
Erkek	28	93,3	
Meslek			
Öğrenci	7	23,3	0,363
Asker	4	13,3	
Esnaf	4	13,3	
Memur	5	16,7	
Hafif İşçi	10	33,3	
Etkilenen Taraf			
Sağ	16	53,3	0,715
Sol	14	46,7	
Dominant Taraf			
Sağ	26	86,7	0,000
Sol	4	13,3	
Kronik Hastalık			
Var	4	13,3	0,000
Yok	26	86,7	

*Ki-kare

Hastaların 29'unda (%96,7) ön çekmece testi pozitif iken, hastaların 10'unda (%33,3) pivot shift ve Lachman testlerinin pozitif olduğu gözlenmektedir. (Tablo 4) Hastalara cerrahi öncesinde anestezi altında yapılan muayenelerde tamamında lachman testi pozitif olarak gözlenmiştir.

Tablo 4: Muayene Bulguları

Değişkenler	n	%
Lachman		
Pozitif	10	33,3
Negatif	20	66,7
Pivot Shift		
Pozitif	10	33,3
Negatif	20	66,7
Ön Çekmece Testi		
Pozitif	29	96,7
Negatif	1	3,3

Hastaların ortalama şikayet süresi $6,73 \pm 4,63$ ay olup şikayet süreleri 6 aydan uzun olanlar tüm hastaların %40'ı (n=12) iken şikayet süresi 6 aydan kısa olanlar %60'ını (n=18) oluşturmaktadır. (Tablo 5)

Tablo 5: Şikayet Süresi

	Min-Max	$\bar{x} \pm SS$
Şikayet Süresi (ay)	2-20	$6,73 \pm 4,63$
	n	%
0-6 Ay	18	60
>6 Ay	12	40

Hastaların isimlerinin baş harfleriyle beraber yaş ve her ölçümdeki düşme riski değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Her Ölçümdeki Düşme Riski Değerleri

HASTA ADI SOYADI	YAŞI	DÜŞME RİSKİ			
		Preoperatif	Postoperatif 1. ay	Postoperatif 2. Ay	Postoperatif 3. ay
M.A.D	24	78	100	18	28
A.P	21	32	100	52	30
R.K	30	32	100	58	24
M.D	24	96	66	14	4
V.K	21	20	70	20	18
S.K	19	46	66	32	44
A.İ	28	48	99	60	57
D.T	43	54	100	90	22
N.B	26	40	40	40	34
M.Ç	21	60	100	58	35
B.C	20	48	90	76	34
T.B	25	37	90	46	30
M.Y	33	38	96	86	34
O.A	23	48	56	36	24
M.N.K	22	62	88	92	60
F.T	39	80	100	100	64
N.D	35	86	100	79	34
N.G	33	78	90	86	56
R.G	23	100	90	54	40
F.K	34	46	88	74	32
Y.C.Ç	21	28	100	88	20
M.A.Ö	23	82	100	42	40
M.C.Y	23	66	80	42	38
A.A	26	40	90	38	36
N.Ö	27	90	100	88	36
T.Ö	27	86	100	88	20
O.Ü	42	88	90	54	40
S.İ.P	35	52	100	52	30
K.Y	34	84	100	90	26
İ.T	30	54	80	32	52

Şikayet süreleri 6 ay ve daha kısa olanlar ile 6 aydan uzun olanlar karşılaştırıldığında düşme riski (p=0,001), atrofi düzeyi (p=0,007) ve endurans (p=0,048) değerlendirmelerinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Şikayet süresi 6 aydan uzun olanlarda ortalama düşme riski 11,91±26,0 iken şikayet süresi 6 aydan kısa olan hastalarda 34.11±20.05 olarak tespit edilmiştir. Yine ölçümler arası farklılıklara şikayet süresinin etkisi incelendiğinde şikayet süresi 6 aydan uzun olanlar ile 6 aydan kısa olanlar arasında düşme riski, atrofi ve endurans ölçümlerindeki değişimler açısından anlamlı farklılık vardır. Şikayet süresi daha uzun olanlarda düşme riskindeki düzelme anlamlı olarak daha düşüktür. (Tablo 7)

Tablo 7: Şikayet süresi ile preoperatif düşme riski ve postoperatif 3. aydaki değişim miktarları arasındaki ilişki

Değişkenler	Şikayet süresi 0-6 ay (n=18)	Şikayet süresi >6 ay (n=12)		
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	z	p*
Düşme riski	67,61±20,37	48,50±22,07	-2,310	0,021
Lysholm	66,00±14,15	64,67±12,20	-0,360	0,079
Atrofi (cm)	1,47±1,00	2,66±1,19	-2,778	0,005
Efüzyon (cm)	1,02±0,99	0,54±0,49	-1,261	0,207
Endurans (30 sn. tekrar)	15,78±3,33	12,92±4,33	-2,085	0,037
Yürüme hızı (sn.)	8,00±2,16	7,71±1,91	-0,345	0,730
6 dk.yürüme mesafesi (m)	421,6±83,33	428,75±98,76	-0,021	0,983
	$\Delta \pm SS$	$\Delta \pm SS$	z	p*
Düşme riski	34.11±20.05	11.91±26.03	-3.266	0.001
Lysholm	26.66±15.25	24.33±15.69	-0.023	0.982
Atrofi (cm)	0.77±1.26	2.20±1.45	-2.680	0.007
Efüzyon (cm)	0.55±1.27	0.16±0.38	-0.050	0.960
Endurans (30 sn. tekrar)	3.94±4.49	8.33±5.92	-1.978	0.048
Yürüme hızı (sn.)	1.38±1.24	0.87±1.56	-0.301	0.763
6 dk.yürüme mesafesi (m)	24.44±30.72	45.41±29.50	-1.884	0.050

*Mann-Whitney U Test

Hastalar yüksek enerjili travmaya maruz kalıp kalmadıklarına göre iki gruba ayrıldığında yüksek enerjili travmaya maruz kalan hastalarla (n=11) kalmayan hastalar (n=19) arasında preoperatif ölçülen düşme riski ve endurans değerleri

açısından anlamlı farklılık varken diğer değişkenler incelendiğinde böyle bir farklılık görülmemektedir. Bununla beraber postoperatif 3. aydaki sonuçların preoperatif değerlere göre değişimlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında endurans değerlerindeki düzelme yüksek enerjili travma hikayesi olmayan hastalarda anlamlı olarak daha düşükken, düşme riskindeki düzelme açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. (Tablo 8)

Tablo 8: Yüksek enerjili travma ile düşme riski, preoperatif değerlendirmeler ve postoperatif 3. aydaki değişim miktarları arasındaki ilişki

Preoperatif Ölçümler	Yüksek enerjili travması olan hastalar n=(11)	Yüksek enerjili travması olmayan hastalar n=(19)		
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$	z	p*
Düşme riski	75.33±25.80	44.00±15.67	-2.968	0.003
Lysholm	70,73±11,09	62,42±13,63	-1,573	0,116
Atrofi (cm)	2,31±1,28	1,73±1,15	-1,204	0,229
Efüzyon (cm)	0,90±0,88	0,78±0,85	-0,398	0,691
Endurans (30 sn. tekrar)	12,73±3,92	15,75±3,63	-1,774	0,076
Yürüme hızı (sn.)	8,36±1,80	7,61±2,16	-1,183	0,237
6 dk.yürüme mesafesi (m)	416,36±72,42	429,21±97,88	-0,129	0,897
	$\Delta \pm SS$	$\Delta \pm SS$	z	p*
Düşme riski	15.45±9.13	30.89±29.19	-0.841	0.400
Lysholm	20.45±13.88	28.78±15.44	-1.400	0.161
Atrofi (cm)	1.81±1.52	1.07±1.45	-1.068	0.286
Efüzyon (cm)	0.45±1.10	0.36±0.99	-0.507	0.612
Endurans (30 sn. tekrar)	7.90±5.41	4.42±5.30	-1.878	0.049
Yürüme hızı (sn.)	1.63±1.20	0.92±1.43	-1.304	0.192
6 dk.yürüme mesafesi (m)	24.54±18.63	37.63±36.60	-1.155	0.248

*Mann-Whitney U Test

Çalışmaya dahil edilen hastalar düşme risklerine göre kategorize edildiğinde postoperatif 1. ayda hastaların hiçbirinin alçak düşme riski grubunda olmadığı ve 2 hasta(%6,7) orta düşme riski grubundayken, 28 (%93,3) hastanın yüksek düşme riski grubunda olduğu görülür. Postoperatif 3. ayda ise yalnızca 3 hastanın yüksek düşme riski grubuna girdiği görülmektedir. (Tablo 9) (Grafik 1)

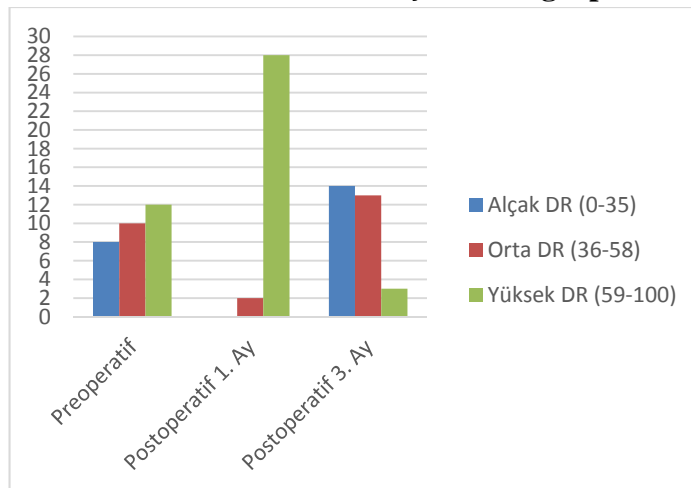
Tablo 9: Düşme Riski Gruplarının Her Ölçümdeki Dağılımı

	Alçak DR (0-35) [n (%)]	Orta DR (36-58) [n (%)]	Yüksek DR (59-100) [n (%)]
Preoperatif	8 (26,7)	10 (33,3)	12 (26,7)
Postoperatif 1. Ay	0	2 (6,7)	28 (93,3)
Postoperatif 3. Ay	14 (46,7)	13 (43,3)	3 (10)

DR: Düşme Riski

Hastalar preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 3. ayda yapılan değerlendirmeler incelendiğinde tekrarlayan testler arasında anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık düşme riski, fleksiyon yönünde eklem hareket açıklığı ölçümü, yürüme hızı, 6 dk.yürüme testi ve Lysholm skorunda tüm ölçümler arasındaki anlamlı farklılıktan oluşmaktadır. Bunun yanında ekstansiyon yönünde eklem hareket açıklığı ve iki ekstremitte arası atrofi farkı ölçümlerinde preoperatif ile postoperatif 1. ay arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Efüzyon ise sadece postoperatif 1. ay ile postoperatif 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermiştir. (Tablo 9) (Grafik 2)

Grafik 1: Her kontroldeki düşme riski gruplarının dağılımı



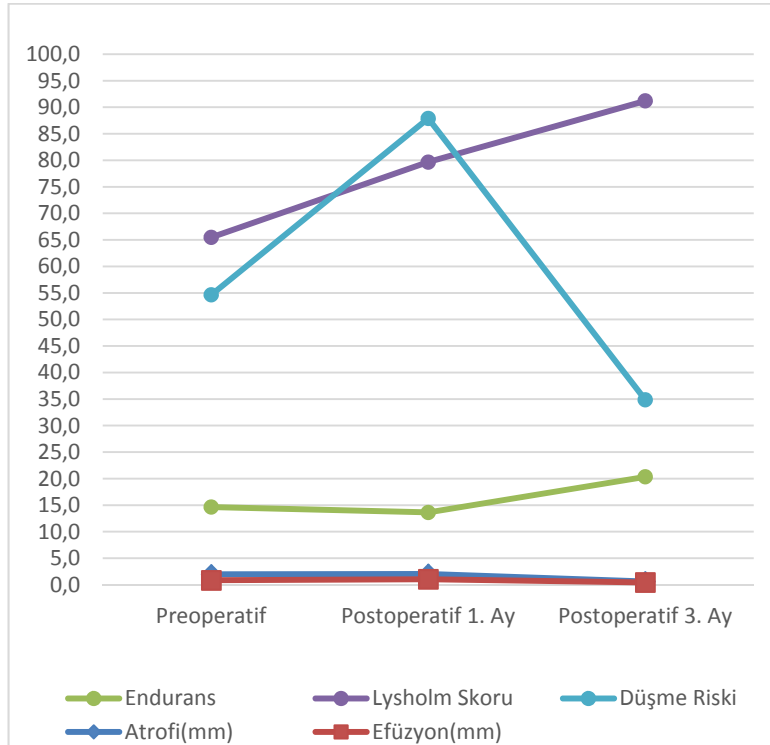
Tablo 10: Tekrarlı Ölçümler Arası Farklılıklar

	Preoperatif $\bar{x} \pm SS \pm SS$ (Min-Max)	Postoperatif 1. Ay $\bar{x} \pm SS \pm SS$ (Min-Max)	Postoperatif 3. Ay $\bar{x} \pm SS \pm SS$ (Min-Max)	f	Fark Oluşturan Ölçümler
GAS (cm)	$\frac{3,6 \pm 3,00}{(0-8)}$	$\frac{4,8 \pm 2,17}{(1-9)}$	$\frac{0,93 \pm 0,94}{(0-3)}$	106,66	1-2,1-3,2-3
EHA Fleksiyon (°)	$\frac{119,5 \pm 10,6}{(90-135)}$	$\frac{112,6 \pm 10,93}{(85-130)}$	$\frac{122,36 \pm 8,62}{(100-140)}$	551,77	1-2,2-3,1-3
EHA Ekstansiyon(°)	$\frac{4,35 \pm 4,95}{(0-15)}$	$\frac{4,86 \pm 5,23}{(0-20)}$	$\frac{1,26 \pm 2,04}{(0-8)}$	34,25	1-3, 2-3
Atrofi Farkı(cm)	$\frac{1,95 \pm 1,22}{(0-4)}$	$\frac{2,03 \pm 1,08}{(0-5)}$	$\frac{0,6 \pm 0,72}{(0-2)}$	169,94	1-3, 2-3
Efüzyon Farkı(cm)	$\frac{0,83 \pm 0,85}{(0-3,5)}$	$\frac{1,03 \pm 0,70}{(0-2,5)}$	$\frac{0,43 \pm 0,58}{(0-2)}$	65,64	2-3
Endurans	$\frac{14,63 \pm 3,96}{(7-27)}$	$\frac{13,63 \pm 3,23}{(7-25)}$	$\frac{20,33 \pm 3,19}{(11-27)}$	132,83	1-2,1-3,2-3
Yürüme Hızı (sn.)	$\frac{7,88 \pm 2,04}{(5-13)}$	$\frac{8,73 \pm 2,50}{(5-16)}$	$\frac{6,70 \pm 1,41}{(4-10)}$	547,28	1-2,2-3,1-3
6 Dk. Yürüme Testi (m)	$\frac{424,5 \pm 88,2}{(290-600)}$	$\frac{368 \pm 88,09}{(160-520)}$	$\frac{457,33 \pm 90,77}{(320-640)}$	739,54	1-2,2-3,1-3
Lysholm Skoru	$\frac{65,46 \pm 13,2}{(39-87)}$	$\frac{79,66 \pm 10,71}{(50-100)}$	$\frac{91,20 \pm 6,79}{(81-100)}$	3441,72	1-2,2-3,1-3
Düşme Riski	$\frac{54,63 \pm 22,3}{(18-100)}$	$\frac{87,90 \pm 16,08}{(40-100)}$	$\frac{34,86 \pm 14,30}{(4-66)}$	597,39	1-2,2-3,1-3

f: Friedman tekrarlı ölçümler testi (Bonferroni düzeltilmeli),

1: Preoperatif Değerlendirme, 2: Postoperatif 1. Ay, 3: Postoperatif 3. Ay

Grafik 2: Tekrarlı ölçümler arası farklılıklar



Preoperatif düşme riskini etkileyen faktörler incelendiğinde şikayet süresi, ilk geliş anındaki atrofi düzeyi ve ilk geliş endurans düzeyi ile anlamlı korelasyon gösterdiği görülmektedir. Bu ilişkiler içinde şikayet süresi ve endurans düzeyleri negatif bir korelasyon gösterirken atrofi düzeyi pozitif korelasyon göstermektedir.(Tablo 11)

Tablo 11: Preoperatif düşme riskini etkileyebilecek faktörler

Değişkenler	Preoperatif düşme riski	
	r	p*
Şikayet süresi (ay)	-0.632	0.000
Atrofi (cm)	0.680	0.000
Lysholm	-0.270	0.272
Endurans (30 sn. tekrar)	-0.631	0.000
Yürüme hızı (sn.)	0.055	0.775
6 dk.yürüme mesafesi (m)	0.039	0.840

*Spearman Korelasyon Analizi

Düşme riskindeki değişim miktarına şikayet süresinin etkisi incelendiğinde anlamlı bir negatif ilişki ($r=-0,870$) bulunmaktadır. Atrofi, Endurans ve 6 dk. yürüme testlerindeki kontroller arası değişim ile düşme riskindeki değişim arasında korelasyon tespit edilmiştir. Bu korelasyon pozitif bir korelasyondur. Lysholm skorundaki değişimin düşme riskindeki değişim üzerinde bir etkisi gösterilememiştir.(Tablo 12)

Hastaların kaydedilen MR bulguları kontrol edildiğinde 9 hastada parsiyel rüptür 21 hasta total rüptür rapor edilmiş olup bu hastaların hiçbirinde MR raporundaki parsiyel rüptür yorumu artroskopi ile doğrulanmamış 9 hastanın tamamı da total rüptür olarak tespit edilmiştir.

Kronik hastalık varlığı kaydedilen 4 (%13) hastada irritabl barsak sendromu(n=1), Gilbert Sendromu (n=1), polikistik böbrek hastalığı(n=1), psöriasis (n=1)] olduğu not edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar içinde morbid obez(VKİ>40) yoktur.

Tablo 12: Düşme riskindeki değişikliği etkileyebilecek faktörler

Değişkenler	Preoperatif ve 3. ay düşme riski farkı	
	r	p*
Şikayet süresi (ay)	-0.870	0.000
Atrofi Değişimi (cm)	0.653	0.000
Efüzyon Değişimi (cm)	0.272	0.146
Lysholm Değişimi	0.178	0.347
Endurans Değişimi (30 sn. tekrar)	0.577	0.001
Yürüme hızı Değişimi (sn.)	0.131	0.489
6 dk. yürüme mesafesi değişimi(m)	-0.198	0.294

**Spearman Korelasyon Analizi*

TARTIŞMA

Sportif faaliyetlerin gündelik hayatın bir parçası haline gelmiş olması spor yaralanmalarında önemli bir artışa neden olmuştur. İnsidansı tam olarak bilinmemekle birlikte ÖÇB yaralanması dizde menisküs yaralanmalarından sonra en sık karşılaşılan yumuşak doku yaralanmasıdır. ÖÇB yaralanmaları diz kinematikiğindeki işlevleri sebebiyle ciddi ve kalıcı fonksiyon bozukluklarına yol açabilir.⁽¹⁾

Eklemin mekanik aksları, kemik yüzeyleri, eklem içi stabilizatörler (menisküs ve çapraz bağlar) ve eklem dışı stabilizatörler (kapsüler bağlar, yan bağlar ve müskülotendinöz üniteler) dizin stabilitesini sağlayan bileşenlerdir. Dizin stabilitesi, normal mekaniği ve propriosepsiyonu bu bileşenlerin senkronize fonksiyonu ile gerçekleşir. Bu bileşenlerden birinin yokluğu bile normal diz fonksiyonunu bozacaktır.⁽³⁾

ÖÇB içinde proprioseptif reseptörlerin varlığı ve bu reseptörlerin kas kontraksiyonlarının stabilizasyonu için refleks koruyucu arkı oluşturan elementlerden biri oldukları bilinmektedir.^(4,5) ÖÇB koştuktan sonra, dizdeki bu mekanoreseptörlerden santral sinir sistemine gelen sensoryal uyarılar yok olmaktadır. Sonuçta alt ekstremitenin stabilizasyon yeteneğinde kayba yol açmakta ve dizde oluşan instabiliteye sekonder olarak propriosepsiyonda da önemli bir kayıp ortaya çıkmaktadır.⁽⁶⁾ Bu propriosepsiyon kaybı postür kontrol yeteneğini de düşürmekte ve dolayısıyla düşme riskini arttırmaktadır.

Son yıllarda iki farklı tipte otogreft; Kemik Patellar Kemik Tendonu (BPBT) ve Dört Lifli Hamstring tendonları ÖÇB ligament rekonstrüksiyonlarında en sık kullanılan greft tipleri oldular. Birçok araştırmacı bu otogreftlerin temin edildiği bölgelerde doku rejenerasyonunu gösterdi.⁽⁵⁹⁾ Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ile patellar tendonun 2 yıllık süreçte 1/3'ünün rejenerasyonu gösterilmiştir.⁽⁶⁰⁾

Histolojik çalışmalarda tendonun normal tendona benzer bir doku yapısı olduğu görülmektedir. Semitendinosus ve gracilis tendonlarından oluşan hamstring greftlerinin yeniden canlanması mükemmeldir çünkü tendonun ana gövdesinin büyük bir kısmı dejenere olduğunda ÖÇB tamirinde otogreft olarak kullanılmak için çıkarılmıştır. MRI, ultrason ve biyopsiler ile kontrol edilen rejener dokuların daha zayıf da olsa orijinal dokuya benzer yapı ve muhtemel işlevselliği vardır.⁽⁶¹⁾

Denti ve arkadaşları, bir koyun denekte, otolog patellar tendon ile yapılan anterior krusiyat ligaman rekonstrüksiyonunda, yeniden yapılandırılmış anterior krusiyat ligamentte mekanoreseptörlerin varlığı bildirmişlerdir. Oysa yapay greftlerin kullanıldığı vakalarda mekanoreseptörler yoktu. Ek olarak iki başarısız greftte ameliyat sonrası 9. ve 10. yıllarda histolojik olarak normal mekanoreseptörler tespit edildi.⁽⁶²⁾

Laboratuvar hayvanları ve insanlara ait ÖÇB 'ler üzerinde çalışan Aune ve arkadaşları BPBT greftinin innervasyonunu incelediler ve greftin re-innervasyonu ileri sürdüler. Bir fare denekte ameliyattan sonraki 4. haftada histolojik yöntemlerle P maddesi için immünoreaktivite gösterilmiştir. Ameliyattan sonraki 16. haftaya kadar greftlerde kalsitonin geni ilişkili peptit ve protein gen ürünü 9,6 tespit edilmesi istisna olarak ameliyattan sonra 4. haftada greftler sürdürülebilir kabul edilmiştir. Dahası ameliyattan sonraki 5'cinden 37. Haftaya kadarki insan deneklerin patellar tendonundan alınan, incelenen tüm biyopsilerde tamamen bütünleşik rejeneratif sürecin izleri bulundu. Bununla birlikte nöral peptitlerin immün etkinliğini gösteren kanıtlar tespit edilmedi.⁽⁶³⁾

Diğer bir çalışmada Barrack ve arkadaşları yetişkin erkek köpek deneklerde BPBT greftlerini kullandı ve ameliyat sonrası 6. Ayda en azından bazı vakalarda greftlerde bir takım sinir bileşenlerinin rejenerasyonu olduğunu ileri sürdüler. Greftin histolojik belirteçleri dışında araştırmacılar 6 laboratuvar hayvanının 2'sinde Somatosensoryal Uyarılmış Potansiyellerin (SEP) geri döndüğünü onaylamayı başardılar.⁽⁶⁴⁾

Shimuzi ve arkadaşları, tavşanlarda BPBT kullanarak yapılan ligaman rekonstrüksiyonu sonrasında 4. Haftada greftte artan sayıda mekanoreseptörler tespit ettiler. Sonrasında 8. Haftada toplam mekanoreseptör miktarı kontrol grubundakilerin normal miktarına ulaştı.⁽⁶⁵⁾

Çok ilginç bir çalışmada Ochi ve arkadaşları rekonstrüksiyon sonrasında intakt ve kopmuş ligamentlerde elektrik ile uyarılma sonrasında somatosensoryal uyarılmış potansiyeller kaydettiler. Tamamen intakt ligamentlerle, Hamstring grefti ile rekonstrüksiyon geçirdikten sonraki 18. ayda olan ligamentlerde SEP tespit edilebilirdi. Bu duruma ters olarak rüptür durumunda SEP yaralı gruptaki olguların

yarısında tespit edilebilirdi. Araştırmacılar yeniden yapılandırılmış ÖÇB 'nin duyuşal re-innervasyonu diz işlevselliği ile yakından ilişkilili olduğunu ileri sürmektedir.⁽⁶⁶⁾

En yeni olarak Georgoulis ve arkadaşları, yaralanmayı takiben 3. Haftadan 42. Haftaya kadarki dönemin dâhil olduğu zaman aralığında nöral mekanoreseptörlerin kopmuş ÖÇB 'nin kalıntılarında mevcut olup olmadığını araştırdılar. ÖÇB' kalıntıları Posterior Krusiyat Ligamente (PCL) greft olarak kullanılmış hastalarda yeterli sayıda mekanoreseptör varlığını onayladılar. Anterior krusiyat ligamentin re-innervasyonu durumunun ligamentin yeniden canlanmasına neden olduğu, tespit edilebilir miktarda ÖÇB 'nin bir kaynak olarak hareket edeceğine ve bunun hasta için oldukça yararlı olduğunu ileri sürdüler.⁽⁶⁷⁾

Görüldüğu üzere literatürde, ligament rekonstrüksiyonu için kullanılan otogreftlerin sinirsel bileşenlerinin rejenere olduğuna dair kanıtlar açıktır. ÖÇB mekanoreseptörleri dizin proprioseptif duyarlılığının kompleks mekanizmasında önemli bir iç bileşendir. Bunların yeniden canlanmasının proprioseptif iyileşmede olumlu etkisi vardır. Bu durum en sık kullanılan otogreftler olan BPBT ve hamstring grefti ile kopmuş ligamentlerin rekonstrüksiyonu ile gözlenmiştir.

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında proprioepsiyonu inceleyen yalnızca birkaç çalışma var olmakla birlikte sonuçları birbirine uymamaktadır.^(5,9-11) Bu çalışmalarda hastalar rekonstrüksiyon sonrası sağlıklı bireylerle karşılaştırılmış olup hiçbirinde preoperatif değerlendirme yapılmamıştır. Yine literatür incelendiğinde ÖÇB rüptürü olan hastalarda düşme riskinin ve operasyon sonrası kısa dönemdeki denge ve düşme riski değişikliklerinin değerlendirildiği bir çalışma henüz rapor edilmemiştir.

Bu çalışmada ÖÇB cerrahisi öncesi ve sonrası denge aktivitelerinin nasıl etkilendiğini ve cerrahi tamir sonrası rehabilitasyon evresini içeren kısa dönemde düşme riskinde nasıl değerşiklikler ortaya çıktığını belirlemek ve bu çerçevede sonraki tedavinin şekillendirilebilmesini sağlamak ve yine düşme riskini etkileyebilecek diğer faktörleri tespit edebilmek amaçlanmıştır.

Çalışma planlanırken son 6 ay içinde alt ekstremiteye veya omurgaya yönelik yaralanma veya cerrahi girişim geçirenler ile görme/işitme kaybı, vestibüler, serebellar veya serebral patolojileri olan hastalar dahil edilmeyerek bu rahatsızlıklardan dolayı ortaya çıkabilecek denge bozuklukları eradike edilmiştir. Hastalara cerrahiden 1 gün önce günün aynı saatinde ve cerrahi sonrası 1.ay ve 3.

ayda yine günün aynı saatinde denge testi uygulanmış düşme riskleri not edilmiştir. Böylelikle merkezi sinir sistemi ve somatosensoryal sistemdeki yorulmalara bağlı değişiklikler eradike edilmiştir. Cerrahisi sırasında ilave bağ tamiri veya menisküs tamiri uygulanan hastalar ile cerrahi sonrası komplikasyon gelişmiş veya takipleri aksatmış hastalarda çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmanın veri toplama süreci boyunca ÖÇB rüptürü sebebiyle kemik-patellar tendon-kemik otogrefti ile rekonstrüksiyon uygulanan 46 hastadan 16'sı bahsedilen hariç bırakılma kriterlerinden en az birine sahip oldukları için çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilen 30 hastanın 28'i erkek iken yalnızca 2'si kadın cinsiyetindedir. Hastaların yaş ortalaması 27,7 ($\pm 6,68$) yıl olup literatürde ÖÇB sorunlarında denge değişiklikleri ile ilgili yapılmış benzer çalışmaların gözden geçirildiği bir rapordaki yaş ortalaması ile benzerlik göstermektedir.⁽⁶⁸⁾ Hastalar vücut kitle indeksi açısından normal bir dağılım göstermekte olup hastalar içinde hiç morbid obez hasta yoktur. 4 (%13) hastada var olan kronik hastalıklar [irritabl barsak sendromu(n=1), Gilbert Sendromu (n=1), polikistik böbrek hastalığı(n=1), psöriasis (n=1)] denge profilini, diz skorlarını ve genel performansı etkilemesi beklenmediğinden göz ardı edildi.

Hastaların 29'unda (%96,7) ön çekmece testi pozitif iken, hastaların 10'unda (%33,3) pivot shift ve Lachman testlerinin pozitif olduğu gözlenmektedir. Hastaların cerrahi öncesinde anestezi altında yapılan muayenelerde tamamında lachman testi pozitif olarak gözlenmiştir.

Hastaların kaydedilen MR bulguları kontrol edildiğinde 9 hastada parsiyel rüptür 21 hasta total rüptür rapor edilmiş olup bu hastaların hiçbirinde MR raporundaki parsiyel rüptür yorumu artroskopi ile doğrulanmamış 9 hastanın tamamı da total rüptür olarak tespit edilmiştir. Bunu sebebi total rüptüre olup arka çapraz bağa veya kondilin başka bir lokalizasyonuna yapışan ön çapraz bağ kalıntısının ve/veya ligamentum mukozumun MR görüntülerinde parsiyel rüptür görüntüsü vermesi olabilir.

Hastalar şikayet sürelerine göre incelendiğinde yaralanma sonrası cerrahiye kadar geçen süre ortalama 6,73 ($\pm 4,63$) ay olarak tespit edildi. Church ve arkadaşlarının⁽⁶⁹⁾ yaptığı bir literatür taramasında yaralanma zamanından ÖÇB cerrahisine kadar geçen süre ile eklem kıkırdağındaki dejenerasyon ve/veya

menisküs yırtığı arasındaki ilişki incelenmiş ve 12 ay sonrasında eklem kıkırdak dejenerasyonu ve menisküs yırtıklarında anlamlı bir artış olduğu rapor edilmiştir. Bu veriden yola çıkarak kıkırdak dejenerasyonu ve menisküs yırtığı ihtimalini en aza indirmek için hastalarımızı değerlendirme aşamasında 0-6 ay (n=18; %60) ve 6 aydan daha uzun (n=12; %40) olmak üzere kategorize ederek bir karşılaştırma yaptık.

Şikayet süresi 6 aydan daha kısa olan hastaların bazal düşme riski ortalaması anlamlı olarak daha yüksek bulunmuş olup buna benzer olarak yine endurans değerleri de bu grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Aynı değerlendirme içinde endurans değerinin daha yüksek olduğu kısa şikayet süreli grupta ölçülen kuadriseps atrofisi düzeyinin de anlamlı olarak daha düşük olması kuadriseps gücünü ölçmek için kullandığımız endurans testinin sonuçlarının uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara ek olarak preoperatif düşme riskinin şikayet süresi ve enduransla pozitif; atrofi değeri ile negatif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir ki bu da yukarıda bahsedilen bulguları desteklemektedir.

Şikayet süresi ile elde edilen sonuçlar ele alındığında yaralanma sonrası cerrahiye kadar geçen süre uzun olan hastaların atrofi düzeyleri yüksekken endurans değerleri ve düşme risklerinin daha düşük olması hastalarda dengeyi sağlamak için ÖÇB dışındaki hamstring refleksi gibi diğer proprioseptif yolların zamanla aktive olduğu yorumu yapılabilir. Öyle ki ÖÇB yaralanmasında çeşitli alternatif refleks arklarının devreye girdiği önceki çalışmalarda rapor edilmiştir.⁽³²⁾ Ayrıca hastaların şikayet süreleri ile preoperatif ve postoperatif 3. ay ölçümleri arasındaki farklılıklar karşılaştırıldığında şikayet süresi 6 aydan uzun olan hastalarda düşme riskindeki düzelmenin anlamlı olarak daha düşük olduğu ancak atrofi ve enduranstaki düzelmenin anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü.

Atrofi ve enduranstaki düzelmenin anlamlı olarak daha fazla olması rölatif olup, preoperatif düzeylerinin diğer gruba göre anlamlı olarak daha düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Düşme riski iyileşmesinde ortaya çıkan farklılık uyarım almayan proprioseptif afferent sinir yollarının zaman içinde uyarılabilirliğinin düşmesi veya yavaşlaması sebebiyle olabilir. Çalışmadan elde ettiğimiz verilere dayanarak cerrahiye kadar geçen süre arttıkça düşme riski açısından hastaya sağlayacağımız yararın düştüğü sonucuna varmaktayız. Şikayet

süresi ile ilişkili elde edilen bu sonuçların doğrulanması için daha geniş ve homojen örnek gruplarıyla yapılacak kontrollü çalışmalara veya nörostimülasyon çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Yüksek enerjili travma varlığı açısından hastalar sorgulandığında 19 hastada spor yaparken meydana gelmiş temassız izole bir yaralanma varken, 11 hastada yüksekten düşme (n=8), attan düşme (n=1) ve direk darbe alma (n=2) gibi bir yüksek enerjili veya temaslı ancak izole - ilave bağ hasarı olan veya cerrahi sırasında ilave bağ tamiri uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı- yaralanma mevcuttu. Bu sınıflama yapılırken daha önce rapor edilen deneysel bir biyomekanik çalışmadaki yaralanma tipleri gözönünde bulundurulmuştur.⁽⁷⁰⁾

Yüksek enerjili bir travmada diğer bağlar ve kaslarda yaralanma olmasa da uzama ve gerilmeye bağlı proprioseptif fonksiyonlarda bozulma ve ÖÇB yaralanmasına cevap olarak oluşan Gruber ve arkadaşlarının tanımladığı refleks arkta⁽³²⁾ ikinci bir kırılma olması muhtemeldir. Bu sebeple yaptığımız incelemede yüksek enerjili travmaya maruz kalmış hastalarda preoperatif ölçülen düşme riski ortalama 75,33 ($\pm 25,8$) iken izole basit travma ile yaralanmış hastalarda bu değer ortalama 44 ($\pm 15,67$) olarak gelmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (p=0,003) Aynı kategorizasyonla karşılaştırılan preoperatif Lysholm skoru, atrofi ve efüzyon farkı, endurans, yürüme hızı, 6 dk.yürüme testi gibi değişkenlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Diğer değişkenlerde fark yok iken denge testinde anlamlı fark olması örnek sayısının azlığından ve/veya düşme riski değerinin Tetrax® İnteraktif Denge Sistemi tarafından çok değişkenli bir denklemler zinciri ile oluşturulmasından kaynaklanıyor olabilir.

Hastaların postoperatif 3. ay kontrollerinde ölçülen değerler ile preoperatif ölçülen değerleri arasındaki fark açısından yüksek enerjili travma öyküsü olan grupla olmayan grup arasında endurans haricindeki değişkenlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Enduranstaki düzleme yüksek enerjili travma grubunda anlamlı olarak daha iyidir. Bu sonuç preoperatif ölçülen endurans düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir farkla daha düşük olması sebebiyle göreceli olarak ortaya çıkmış olabilir.

Kullanılan Tetrax® İnteraktif Denge Sistemi düşme riskini hesaplarken stabilite indeksi, Fourier Dönüşümleri, Senkronizasyon ve ağırlık dağılım indeksi

gibi bileşenleri formulize eder. Düşme riski (Fall Index) parametresi ile ilgili yapılan çalışmalarda hesaplanan düşme riski değerinin duyarlılığı ve özgüllüğü rapor edilen düşmelere istinaden 0,76 ve 0,6 olarak gelmiş olup, tekrarlı ölçümlerde güvenilirliği 2 hafta arayla yapılan ölçümlerde $r=0,88$ olarak bulunmuştur.⁽⁷¹⁾ Bu bulgular ışığında Tetrax® düşme indeksinin tedavi monitörizasyonunda kullanılabileceği sonucu çıkmıştır.^(72,73) Biz de bu sonuca dayanarak hastalarımızda düşme riskini tedavi takibi amacıyla değerlendirdik. Hastalar her kontrolde ölçülen düşme risklerine göre 0-35 arası değerler “alçak düşme riski”, 36-58 arası değerler “orta düşme riski”, 59-100 arası değerler “yüksek düşme riski” olacak şekilde gruplandırıldı.⁽⁷⁴⁾

Çalışmaya dahil edilen hastalar düşme risklerine göre kategorize edildiğinde postoperatif 1. ayda hastaların hiçbirinin alçak düşme riski grubunda olmadığı, postoperatif 3. ayda da yalnızca 3 hastanın yüksek düşme riski grubuna girdiği görüldü. Bu ölçümler arasında yapılan karşılaştırmada tüm ölçümler arası anlamlı farklılık olduğu görülmüş ve özellikle postoperatif 1. ayda değişimin yükselme yönünde olduğu tespit edilmiştir. Postoperatif 1. ayda hastaların %93,3’ü (n=28) yüksek düşme riskine sahip olması bu döneme kadar uygulanan rehabilitasyon programı içinde proprioseptif egzersizlerin yetersizliğinden kaynaklanıyor olabilir.

Reider ve arkadaşları⁽⁵⁾ ameliyat öncesi ve ameliyattan sonraki 6 aylık takipte proprioseptif değişiklikleri değerlendirdi. Hem yaralı hem de karşı taraftaki dizlerde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası belirgin gelişmeler ortaya koydular fakat 6 aylık takipte kontrol grubunda bariz bir farklılık tespit etmediler. Henriksson ve arkadaşları⁽⁷⁵⁾ ameliyat sonrası rehabilite edilmiş ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu hastalarında kas tepkimesi ve gecikmesi dışında benzer iyileşmeler tespit ettiler. Böylelikle ön çapraz bağı yeniden yapılandırılmış dizde proprioseptif ve çeviklik egzersizleri ile birlikte rehabilitasyonun, işlevsel stabilitenin tekrar sağlanmasında önemli olduğu sonucuna vardılar. Koçak ve arkadaşları⁽⁷⁶⁾ gözler açık statik ve dinamik postural kontrol skorlarında hastalar ve kontrol grubu arasında belirgin bir fark tespit etmemelerine rağmen opere ekstremitelerin 6. aydaki gözler kapalı statik postural kontrol durumunda bariz farklar tespit ettiler. Ancak bu çalışma da hastaların ameliyat öncesi proprioseptif değerlendirmelerini içermiyordu.

Postoperatif rehabilitasyon protokolümüz belli proprioseptif egzersiz seanslarını içeriyordu. Bu sebeple ameliyat sonrası postural kontroldeki

iyileşmelerin, cerrahi müdahalenin mi yoksa ameliyat sonrası rehabilitasyon programının mı sonucu olduğunu ayırt edemedik. Kalça ve bileklerin proprioseptif egzersizi bu yüzden ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu cerrahisi sonrası kompensatuvar mekanizmaların iyileştirilmesi için bütün rehabilitasyonun içinde önemli bir bölüm olarak kabul edilmelidir.

Geriatrik hastalar üzerinde düşme riski gruplarına göre rehabilitasyon ve koruma önlemleri açısından yapılan bir çalışmaya göre alçak düşme riskine sahip hastaların herhangi bir özel önlem almalarına gerek yoktur. Orta düşme riskindeki hastalar düzenli olarak egzersiz yapmalı, koşularına ve yürümelerine dikkat etmelidirler. Yürürken oluşacak kaymalardan ya da örneğin banyodayken dikkatli olmalıdırlar. Kaymamak için gerekli önlemleri almalıdırlar. Yine aynı çalışmaya göre yüksek düşme riski grubundaki yaşlı hastalar düşmeyi önlemek için denge egzersizleri almak, yaşam ortamlarındaki takılmaya sebep olabilecek eşyaları düzenlemek ve yürüyüş için yardımcı eşyalar (baston, kanedyen... vb.) kullanmak gibi ana tedbirleri almak zorundadırlar.^(77,78) Bu bilgiler ışığında eğer rehabilitasyon programı çalışmamızda kullanılan diyagramda uygulanacak ise hastalara ilk 1-2 aylık dönemde bir yürüme yardımcısı önerilmeli ve belki de proprioepsiyon ve denge eğitimlerine daha erken başlanmalıdır. Bu eğitimlerin zamanlaması ile ilgili yapılacak karşılaştırmalı çalışmalar faydalı olacaktır.

Preoperatif ve postoperatif 3. ay kontrollerde ölçülen düşme riski değerleri arasındaki farkın diğer ölçümlerdeki değişimlerle korelasyonu incelendiğinde, atrofi ve endurans değerlerindeki iyileşme arttıkça düşme riskindeki düzelmelerin de arttığı pozitif doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizleri içindeki şikayet süresi ile düşme riskindeki düzelmeler arasında görülen negatif korelasyon, cerrahiye kadar geçen süre arttıkça düşme riskindeki düzelmelerin azalacağı, dolayısıyla ÖÇB yırtığına bağlı oluşan postür kontrol yeteneğinde azalmayı daha iyi tedavi edebilmek için cerrahi süresinin daha erkene alınması yorumu çıkarılabilir. Bu çıkarımın desteklenmesi için daha geniş serilerde karşılaştırmalı çalışmalar yapılmalıdır.

Tegner ve arkadaşları 1984'te yayınladıkları raporda instabilite semptomlarının günlük aktiviteler sırasında genellikle iyi kompanse edildiğini, ancak dönme manevralarını içeren spor aktiviteleri sırasında daha belirgin olduğunu

tanımlamışlardır. Bu durumun, diz çevresindeki kasların nispeten yavaş hızlarda yetmezliği kompanse edebilmesi, ancak aktivitenin hızı arttığında bu kompensasyonun yetersiz hale gelmesinden ortaya çıktığını savunmuşlardır. Aynı çalışmadan uygun müsküler rehabilitasyon ile B'ı yırtılmış bir bireyin performansının artırılabilceği önerilmiştir.⁽⁷⁹⁾ Diz propriosepsiyonunda ligament distrupsiyonunun etkisinden bahseden ilk makale 1992 yılında Corrigan ve arkadaşları tarafından raporlanmıştır. Bu çalışmada B yetmezlikli dizlere sahip deneklerde sensör fonksiyondaki kaybın sadece B kaybıyla açıklanabilecek bir durumdan daha büyük bir problem olduğu öne srlmştir.⁽⁸⁰⁾ Hayvan alışmaları, dizin posterior kapsülü⁽⁸¹⁾ ve peripatellar sinir pleksusu'nun⁽⁸²⁾ ierilerindeki sensör reseptörleri sayesinde proprioseptif bilginin sinyalizasyonundan sorumlu olduğunu göstermektedir.

B yırtıklarının %90'ında, diğer ligamentler de hasar görmektedir. İzole yırtığı (%10) olan bir dizde bile, değişen kinematikler nedeniyle sekonder değişimlerin meydana gelmesi olasıdır. Her "boşa çıkma" atağı, kuadrisepsin direkt inhibisyonu ile ilişkili olan eklem efüzyonu ve kapsüler distansiyon ile sonuçlanır.^(83,84)

Kedilerdeki eklem efüzyonunun propriosepsiyon iletimine etkisinin incelendiği bir çalışmada; efüzyonun eklem afferent deşarjında artışa neden olduğu, ancak kapsülde daha sonra plastik deformasyon gelişip deşarjın daha düşük seviyelere gerilediği gözleminde bulunulmuştur.⁽⁸⁵⁾ Bu fenomen propriosepsiyonun B hasarı olan hastalarda neden azaldığını açıklayıcı ilave bir neden etken olabilir. Bizim alışmamızda hastaların efüzyon değerlendirmesi için standart mezura ile her iki dizde patella orta noktaları işaretleterek evre ölümü yapılmış ve fark cm cinsinden kaydedilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların bazal efüzyon ortalaması $0,83\pm 0,85$ (0-3,5) cm olarak bulunmuş ve yalnızca postoperatif 2. ay ile 3. ay takiplerinde yapılan ölümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı zamanda efüzyon ile hem bazal düşme riski hem de düşme riskindeki düzelme arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgunun literatürden farklı olması örnek efüzyon ölüm tekniğindeki sbjektiviteden, örnek sayısının azlığından veya örneklerin bazal efüzyon değerlerinin çok düşük olması ve standart sapmasının çok büyük olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Barrack ve ark. 1989'da yaptıkları çalışmada eklem laksitesi ile proprioseptif defisit arasında bir korelasyon bulmuştur. Aynı çalışmada, daha fazla hamstring dominansı olan deneklerin test edildiklerinde daha iyi proprioseptif performansa sahip oldukları bulunmuştur.⁽⁷⁾ Bu paternin hasarlı ÖÇB 'a sahip deneklerde kas fonksiyonunu araştıran bütün çalışmalarda bulunduğu görülmektedir⁽⁷⁹⁾. ÖÇB yırtığı olan hastalarda kas kayıp paternlerinin değerlendirildiği bir çalışmada, kuadriseps atrofisinin kontrol bacaklara kıyasla %10 düzeyindeyken, hamstring kaybının yalnızca %4 düzeyinde olduğu bulunmuştur. Bu değişiklikler yaralanmadan 1 yıl sonra da mevcuttur ve daha sonrasında değişmemiştir.⁽⁸⁶⁾ ÖÇB yetmezliği olan dizde görülen kuadriseps atrofisi, dizdeki propriosepsiyonun optimize edilmesi için refleks olarak indüklenmiş olabilir.⁽⁸⁰⁾ Bizim çalışmamızda atrofi ve kuadriseps kuvveti ile düşme riski arasındaki ilişkiyi gösteren bulgular literatürdeki bu verileri desteklemekte ilave olarak atrofideki düzelmelerin düşme riskindeki düzelmeye pozitif doğrusal bir korelasyon içinde olduğu sonucu çıkmıştır. Bu sonuç ÖÇB hastalarında refleks kas inhibisyonunu önleyen ve fonksiyonel sonuçların mükemmelleşmesine katkıda bulunan kuadriseps güçlendirici egzersizlerin düşme riski üzerine de olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Kuadriseps kuvveti ve propriosepsiyon postural kontrolle yakından ilişkilidir. Hassan ve arkadaşları⁽⁸⁷⁾ osteoartritli dizlerde her ikisinin de bozulduğunu göstermiş ve postural kontroldeki bozukluğu bu ikisinin beraber veya bireysel düşüşüne bağlamışlardır. İlginç olarak, bu çalışmada yapılan korelasyon ve regresyon analizleri azalmış postural kontrol ve azalmış kuadriseps gücü arasında bir ilişki göstermiş olup azalmış propriosepsiyon ile bir ilişki tespit edilememiştir. Yazar bunu ayak bileğindeki mekanoreseptörlerden, kas içciklerinden ve cilt reseptörlerinden kalkan proprioseptif inputların postural kontrol üzerine olan önemli etkilerinin diz propriosepsiyon kaybını kompanse edebildiği hipotezine bağlayarak açıklamıştır.⁽⁸⁷⁾

ÖÇB hasarı ile cerrahi rekonstrüksiyon arasındaki süre yaklaşık 150 gün olan bir çalışmada instabilitedeki şüphelenilen artış sayısallaştırılabilmıştır. Bu çalışmaya göre ÖÇB rüptürü sonrasında, postural kontrol hasarlı bacakta sağlıklı bacağına kıyasla neredeyse dörtte bir (%23,3) azaldığı görülmüştür. Yazarlar bu durum ÖÇB rüptürü sonrasında eklem propriosepsiyon kısıtlılığının dizde fonksiyonel instabiliteye yol açmasıyla ve yine mürkülomekanik stabilizasyon kaybının bir sonucu olarak

açıklamışlardır.⁽⁸⁸⁾ Hoffman ve arkadaşları ile Mattacola ve arkadaşları ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastaların rekonstrükte bacaklarının kuadriseps kasında belirgin şekilde daha az tork ürettiklerini ve cerrahiden ortalama 18 ay sonra yapılan tek-bacak zıplama testinde rekonstrükte bacaklarıyla belirgin şekilde daha kısa mesafe zıpladıklarını bulmuştur. Bu bulgu müsküler kontrolde azalma olduğunu ortaya koymaktadır.^(6,89)

Denti ve arkadaşları da ÖÇB-rekonstrükte hastaların cerrahiden yıllar sonra bile motor kontrol defisitleri olduğunu rapor etmiştir.⁽⁹⁰⁾ Mattacola ve arkadaşları ise cerrahiden 18 ay sonra ÖÇB-rekonstrükte denekler ile kontrol denekleri arasında postural kontrol açısından belirgin farklılık olmadığını rapor etmiştir.⁽⁸⁹⁾ Reider ve arkadaşları ile Risberg ve arkadaşları 6 aylık takip sürecinde ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalar ile kontrol denekleri arasında diz eklem propriosepsiyonu açısından belirgin fark olmadığını göstermişlerdir.^(5,9) Bu sonuçlar, postural kontrolün predominant olarak eklem propriosepsiyonundan etkilenip müskülomekanik stabiliteden etkilenmediği hipotezini desteklemektedir. Bizim çalışmamızda bunların aksine müskülomekanik stabiliteyi destekler anlamda kuadriseps gücü ve atrofi ile düşme riski arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Lysholm diz skoru, diz ligament yaralanmalarının fonksiyonel açıdan skorlanması için onay almıştır ve topallama, destek ihtiyacı, ağrı, instabilite, kilitlenme, şişme, basamak çıkma ve çömelme yeteneklerinin değerlendirilmesini içermektedir. Bu alt skalalardan, instabilite, total skorun %30'unu oluşturmaktadır.⁽⁹¹⁾ Lysholm diz skorunun Türkçe çevirisi ve Türkçe geçerlilik, güvenilirlik çalışması Çetin ve arkadaşları tarafından rapor edilmiştir.⁽⁹²⁾ Park ve arkadaşları ÖÇB yırtığı olan 40 erkek hastada yaptıkları preoperatif değerlendirmede Lysholm diz skoru ile dinamik postural stabiliteler arasında belirgin bir korelasyon bulmuştur ve bu subjektif fonksiyonel instabilite sonucunun diz eklemindeki ekstensör veya fleksörlerin güç kayıplarına bağlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Yazarlar, Lysholm diz skoruna instabilite semptomlarının dahil edilmesi nedeniyle dinamik postural stabilite ile belirgin korelasyon gösterdiği sonucuna varmışlardır.⁽⁹³⁾

Bizim çalışmamızda hem preoperatif değerlendirmelerle hem de takipler arasındaki düzelme miktarlarıyla hesaplanan Lysholm skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebi, Lysholm diz skorunda subjektif parametrelerin

sonucu fazla etkilemesi ve/veya dizde mevcut olan başka problem alanlarının yeterince sorgulanmaması olabilir. Yine çalışmamızda örnek sayısının azlığı ve takip süresinin kısalığı sonucun farklı çıkmasında etkili olmuştur. Gözden kaçmaması gereken bir başka unsur da Park ve arkadaşlarının çalışmasında dinamik postural stabilite değerlendirilmişken bizim çalışmamızda statik postural stabiliteye bağlı düşme riski değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı örnek sayısının azlığıdır. Daha homojen bir örneklem grubu oluşturmak için hariç bırakılma kriterlerine yoğunluk verilmiş olduğundan örnek sayısı kısıtlanmıştır. Çalışma planlanırken asıl olarak cerrahinin hastalara ait değişkenler üzerindeki etkisi incelenmek istendiğinden kontrol grubuna ihtiyaç duyulmamıştır ancak çalışmamız karşılaştırmalı bir çalışma olmaması sebebiyle sonuçlar kısıtlı bir çerçevede yorumlanabilmiştir. Aynı zamanda kullanılan Tetrax® İnteraktif Denge Sistemi dinamik değil statik dengeye bağlı sonuçları değerlendirdiğinden yalnızca statik postural stabilite ile ilgili yorumlar yapılabilmektedir. Kas gücü ölçümleri için kantitatif güç ölçümü yapan cihazlar kullanılmamış bunun yerine kas gücünü indirekt olarak gösteren testler kullanılmıştır. Son olarak eklem instabilite ölçümü için bir cihaz olmadığından yine bazı skorlar kullanılarak yorum yapılmıştır.

İleride ÖÇB rahatsızlıklarında düşme riskiyle ilgili yapılacak çalışmalarda sağlam bireylerle veya hastanın sağlam bacağı ile yapılacak karşılaştırmalar daha geniş seriler ve kantitatif ölçümler yapan cihazlarla güç ve instabilite analizleri yapılması uygun olacaktır. Yine başka çalışmalarda Tetrax Düşme İndeksi ile dinamik ve/veya statik postural stabilite indekslerinin karşılaştırılması ile korelasyon ve tutarlılık analizleri yapılabilir.

SONUÇ

ÖÇB koaptuktan sonra, dizdeki mekanoreseptörlerden santral sinir sistemine gelen sensoryal uyarılar yok olmakta ve sonuçta alt ekstremitenin stabilizasyon yeteneği bozulmaktadır. Dizde oluşan instabiliteye sekonder olarak propriosepsiyonda da önemli bir kayıp ortaya çıkmaktadır. Bu propriosepsiyon kaybı postür kontrol yeteneğini de düşürmekte ve dolayısıyla düşme riskini arttırmaktadır.

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında propriosepsiyonu inceleyen birkaç çalışma var olmakla birlikte bu çalışmaların hiçbirinde preoperatif değerlendirme yapılmamıştır. Yine literatür incelendiğinde ÖÇB rüptürü olan hastalarda düşme riskinin ve operasyon sonrası kısa dönemdeki denge ve düşme riski değışikliklerinin değerlendirildiği bir çalışma henüz rapor edilmemiştir.

Bu çalışmada ÖÇB cerrahisi öncesi ve sonrası denge aktivitelerinin nasıl etkilendiği ve cerrahi tamir sonrası rehabilitasyon evresini içeren kısa dönemde düşme riskinde nasıl değışiklikler ortaya çıktığı tanımlanmıştır. Bu çerçevede cerrahi zamanlaması, cerrahi öncesi ve sonrası tedavinin şekillendirilebilmesi ve yine düşme riskini etkileyebilecek diğer faktörleri tespit edebilmeye çalıştık.

1. ÖÇB rüptüründe gözlenen yüksek düşme riski seviyeleri rekonstrüksiyon sonrası azalmakta ve 3. ayda preoperatif ölçümlerden daha düşük seviyelere gelmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi düşme riskini azaltmaktadır.
2. Yaralanma zamanından cerrahiye kadar geçen sürenin artması düşme riskini arttırmakta ve aynı zamanda ÖÇB rekonstrüksiyonuyla azalan düşme riskindeki düzelmeyi baskılamaktadır. Hastaların ilk 6 ay içinde cerrahi rekonstrüksiyona alınması düşme riskindeki düzelve oranını arttıracaktır.
3. İzole ÖÇB rüptürüyle sonuçlanan yüksek enerjili travma hikayesi olan hastalarda bazal düşme riski daha yüksek olmaktadır. Ancak cerrahiye bağlı düşme riskindeki düzelve üzerine öyküdeki yüksek enerjili travma varlığının etkisi yoktur.
4. ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastaların aylık takiplerde her kontrolde düşme riskinde değışiklik olmaktadır. Postoperatif 1. ayda hastaların büyük

çoğunluğu yüksek düşme riski sınıfındayken 3. ayda bu yığılım düşük ve orta düşme riski lehine değişmektedir. ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalarda proprioepsiyon ve denge egzersizlerine ilk aydan itibaren önem verilerek postoperatif 1. aydaki bu risk azaltılmalı ve aynı zamanda bu hastalar ilk 1-2 aylık sürede bir yürüme yardımcısı kullanılmalıdır.

5. ÖÇB rekonstrüksiyonu öncesi ve sonrası verilecek kuadriseps ve hamstring güçlendirme egzersizleri hastalarda kas atrofisi seviyesini düşürür ve bu sayede düşme riskinde daha fazla bir azalma sağlanır.

İleride ön çapraz bağ yetmezliklerinde düşme riskiyle ilgili yapılacak çalışmalarda sağlam bireylerle veya hastanın sağlam bacağı ile yapılacak karşılaştırmalar faydalı olacaktır. Daha geniş seriler ve kantitatif ölçümler yapan cihazlarla kas gücü ve instabilite analizleri yapılması uygun olacaktır. Yine başka çalışmalarda Tetrax Düşme İndeksi ile dinamik ve/veya statik postural stabilite indekslerinin karşılaştırılması ile geçerlilik güvenilirlik analizleri yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Ege R. Diz sorunları. Ankara: Bizim Büro Basım Evi, 1988: 234 -290.
2. McGinty, B. Operative Arthroscopy, 3rd edition: Knee arthroscopy, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2002: 456-567.
3. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, et al. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. Acta Orthop Scand. 2002;73:330-334.
4. Valeriani M, Restuccia D, Di Lazzaro V, et al. Clinical and neurophysiological abnormalities before and after reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee. Acta Neurol Scand. 1999;99:303-307.
5. Reider B, Arcand MA, Diehl LH, et al. Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy. 2003;19:2-12.
6. Hoffman M, Schrader J, Koceja D. An investigation of postural control in postoperative anterior cruciate ligament reconstruction patients. J Athl Train. 1999;34:130-136.
7. Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. Am J Sports Med. 1989;17:1-6.
8. Friden T, Zatterstrom R, Lindstrand A, et al. Disability in anterior cruciate ligament insufficiency: an analysis of 19 untreated patients. Acta Orthop Scand. 1990;61:131-135.
9. Risberg MA, Beynon BD, Peura GD, et al. Proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction with and without bracing. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999;7:303-309.
10. Hopper DM, Creagh MJ, Formby PA, et al. Functional measurement of knee joint position sense after anterior cruciate ligament reconstruction. Arch Phys Med Rehabil. 2003;84:868-872.

11. Bonfim TR, Jansen Paccola CA, Barela JA. Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1217-1223.
12. Ochi M, Iwasa J, Uchio Y. Induction of somatosensory evoked potentials by mechanical stimulation in reconstructed anterior cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg Br.* 2002 Jul;84(5):761-6.
13. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles. *Clinical Orthopaedics And Related Research* 2006; Sayı 454:35–47 Lippincott
14. Tandoğan NR. Ön Çapraz Bağ Yaralanmaları. Tandoğan N R, Alpaslan A M. *Diz Cerrahisi.1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 157-177*
15. Ellison AE, Berg EE. Embryology Anatomy and Function of the Anterior Cruciate Ligament. *Ortop Clin North Am* 1985; 16:3-13.
16. Aydın AT. Diz Eklemleri Anatomisi. Tandoğan N R, Alpaslan A M. *Diz Cerrahisi. 1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996: 5-18*
17. Girgis FG, Marshall JL, Monajem ARS. The cruciate ligament of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop* 1975; 106:216-231.
18. Amis AA, Dawkins GPC,: Functional Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. *JBJS* 1991: 73B/2; 260-267.
19. Strocchi R, de Pasquale V, Gubellini P. The human anterior cruciate ligament: histological and ultrastructural observations. *J Anat.* 1992;180(Pt 3):515–519.
20. Danylchuk KD, Finlay JB, Krcek JP. Microstructural organization of human and bovine cruciate ligaments. *Clin Orthop Relat Res.* 1978 Mar-Apr;(131):294–298
21. Cooper RR, Misol S. Tendon and ligament insertion. A light and electron microscopic study. *J Bone Joint Surg Am.* 1970 Jan;52(1):1–20.

22. Thomopoulos S, Hattersley G, Rosen V, The localized expression of extracellular matrix components in healing tendon insertion sites: an in situ hybridization study. *J Orthop Res.* 2002 May;20(3):454-63
23. Insall J, Kelly M, Albert H. Basic Science. Insall J, Windsor R. *Surgery Of The Knee* 2nd Ed, United States Of America: Churchill Livingstone, 1993: 1-39
24. Alm A, Strömberg B. Vascular anatomy of the patellar and cruciate ligaments. A microangiographic and histologic investigation in the dog. *Acta Chir Scand Suppl.* 1974;445:25–35.
25. Hürel C., Çelebi Gürbüz: ÖÇB' Anotomik ve Biomekanik Özellikleri ve Diz Kinematiğindeki Rolü. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999: 33-5; 396-373.
26. Dargel J, Gotter M, Mader K, Pennig D, Koebke J, Schmidt-Wiethoff R. Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2007;2(1):1–12.
27. Amis AA, Scammell BE. Biomechanics of intra-articular and extra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 1993 Sep;75(5):812-7.
28. Noyes FR, Grood ES. The strength of the anterior cruciate ligament in humans and Rhesus monkeys. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Dec;58(8):1074-82.
29. Daniel A. Oakes, Keith L. Markolf. Biomechanical Comparison of Tibial Inlay and Tibial Tunnel Techniques for Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament: Analysis of Graft Forces *J. Bone Joint Surg. Am.* Jun 2002; 84: 938 - 944.
30. 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.
31. U. Insall-Scott: *Surgery of the Knee* 2005. 607-712

32. Gruber J, Wolter D, Lierse W. Der vordere Kreuzbandreflex (LCA Reflex). *Unfallchirurg* 1986; 89:551-4.
33. Suter E, Herzog W, Bray R. Quadriceps activation during knee extension exercises in patients with ACL pathologies. *Journal of Applied Biomechanics*. 2001; 17:87-102
34. Cross, M.J. (1998). Anterior cruciate ligament injuries: treatment and rehabilitation. In: *Encyclopedia of Sports Medicine and Science*, T.D.Fahey (Editor). Internet Society for Sport Science: <http://sportsoci.org>. 26 Feb 1998.
35. Barry P, Boden, Frances T, Sheehan. Non-contact ACL Injuries: Mechanisms and Risk Factors *J Am Acad Orthop Surg*. Sep 2010; 18(9): 520–527.
36. DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garrett W. Aggressive quadriceps loading can induce noncontact anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med*. 2004;32:477–483.
37. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med*. 2006;34:299–311.
38. Guillodo Y, Rannou N, Dubrana F, Lefevre C. Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Rupture in an Emergency Department. *The Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care* November 2008
39. Miller RH. Knee Injuries. Canale, S.T. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 10th Ed, United States Of America: Mosby 2003: 2253-2323
40. Tandoğan N R, Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. 1.Baskı, Ankara: Sim Matbaacılık, 2002: 17-90
41. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment*. 4th Ed., Canada: Elsevier Sciences, 2006: Knee

42. Alford J, Bach B. Arthrometric Aspects of Anterior Cruciate Ligament Surgery Before and After Reconstruction With Patellar Tendon Grafts. *Techniques in Orthopaedics* 2005; Vol. 20, No. 4
43. Alturfan A., Atalar A.: ÖÇB Yaralanmalarında Klinik Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999; 33-5; 374-380.
44. Min B. H, Chung W. Y, Cho J. H, Magnetic Resonance Imaging of Reconstructed Anterior Cruciate Ligament. *Clinical Orthopaedics & Related Research.*(393):237-243, Dec.2001
45. Larsen L, Rasmussen O. Case Report. Diagnosis of acute rupture of anterior cruciate ligament of the knee by sonography. *European J Ultrasound* 2000; 12:163-7.
46. 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.
47. Gottlob, Charles A, Baker, Champ L. Jr, Pellissier James M: Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (367):272-282, October 1999.
48. 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.
49. 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.
50. Youn, Inchan MS; Jones, Deryk G MD; Andrews, Pamela J MD ; :Periosteal Augmentation of a Tendon Graft Improves Tendon Healing in the Bone Tunnel: *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (419):223-231, February 2004.

51. Derez D.J., Del E.E.J., Holden J.P., et al: Anterior cruciate ligament reconstruction using bone patellar tendon bone allografts. A biological and biomechanical evaluation in grafts. *Am J Sports Med.* 1991,19:256-63.
52. Beynnon B.D., Johnson R.J., Fleming B.: The Staring Behavior of the Anterior Cruciate Ligament During Squating and Active Flexion Extension A Comparison of and Open and Closed. Kinetic Chain Exsersive Chain Exersion *Am J Sports Med.* 1997:25-6;823-825.
53. Paulos L.E. Walther C.E. Walker J.A.: Rehabilitation of the Surgically Reconstructed and Nonsurgical Anterior Cruciate Ligament. In: *Surgery of the Knee.* Third Edition Ed Insall-Scott 2001; 789-799.
54. Visser JE, Carpenter MG, van der Kooij H, Bloem BR. "The clinical utility of posturography." *Clin Neurophysiol.* 2008 Nov;119(11):2424-36.
55. Furman JMR, Baloh RW, Barin K, Hain TC, Herdman S, Horst RK, et al. "Assessment: posturography. Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology." *Neurology* 1993 Jun;43(6):1261-4.
56. Kuo AD, Speers RA, Peterka RJ, Horak FB. "Effect of altered sensory conditions on multivariate descriptors of human postural sway." *Exp Brain Res* 1998 Sep;122(2):185-95.
57. Adam M, Leblebici B, Erkan AN, Bagis S, Akman M.N (2008) Ankylosing spondylitis and postural balance. *Turk J Rheumatol* 23:87-90
58. Akkaya N, Akkaya S, Atalay NS, Acar M, Catalbas N, Sahin F. Assessment of the relationship between postural stability and sleep quality in patients with fibromyalgia. *Clin Rheumatol.* 2013 Mar;32(3):325-31.
59. Nikolaou VS, Efstathopoulos N, Wredmark T (2007) Hamstring tendons regeneration after ACL reconstruction: an overview. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15: 153-160.

60. Kartus J, Lindahl S, Stener S, Eriksson BI, Karlsson J (1999) Magnetic resonance imaging of the patellar tendon after harvesting its central third: a comparison between traditional and subcutaneous harvesting techniques. *Arthroscopy* 15: 587-593.
61. Cross MJ, Roger G, Kujawa P, Anderson IF (1992) Regeneration of the semitendinosus and gracilis tendons following their transection for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 20: 221-223.
62. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS (1994) Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Histologic studies on lesions and reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*: 29-32.
63. Aune AK, Hukkanen M, Madsen JE, Polak JM, Nordsletten L (1996) Nerve regeneration during patellar tendon autograft remodelling after anterior cruciate ligament reconstruction: an experimental and clinical study. *J Orthop Res* 14: 193-199.
64. Barrack RL, Lund PJ, Munn BG, Wink C, Happel L (1997) Evidence of reinnervation of free patellar tendon autograft used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 25: 196-202.
65. Shimizu T, Takahashi T, Wada Y, Tanaka M, Morisawa Y, et al. (1999) Regeneration process of mechanoreceptors in the reconstructed anterior cruciate ligament. *Arch Orthop Trauma Surg* 119: 405-409.
66. Ochi M, Iwasa J, Uchio Y, Adachi N, Sumen Y (1999) The regeneration of sensory neurones in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br* 81: 902-906.
67. Georgoulis AD, Pappa L, Moebius U, Malamou-Mitsi V, Pappa S, et al. (2001) The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the ACL autograft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 9: 364-368.

68. Howells BE, Ardern CL, Webster KE. Is postural control restored following anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19(7): 1168-1177.
69. Church S, Keating JF, Reconstruction of the anterior cruciate ligament: timing of surgery and the incidence of meniscal tears and degenerative change. *J Bone Joint Surg Br* December 2005 vol. 87-B no. 12 1639-1642
70. Wu JL, Seon JK, Gadikota HR, et al. In Situ Forces in the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the Anterior Cruciate Ligament Under Simulated Functional Loading Conditions. *Am J Sports Med.* 2010 Mar;38(3):558-63.
71. Schwesig, R.M., K., Sensomotorisches Training zur Prevention von Rueckenschmerzen und Osteoporose unter besonderer Beruecksichtigung des Fallrisikos. (Sensorimotor training to prevent back pain and osteoporosis with special attention to the risk of fall). Research Report 2003, The Martin Luther University: Halle, Germany
72. Schwesig, R.M., K.; Becker, S.; Kreuzfeld, A., Entwicklung und Evaluation eines sensomotorischen Trainingsprogrammes auf dem Aerostep. (The development and evaluation of a senso-motor trainings program on the aerostep). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 2004
73. Alpini, D. et al., Falls in the Elderly - The development of a Risk Questionnaire and posturographic findings, *The International Tinnitus Journal*, 2001, 7, 105.
74. Runge, M., Diagnosis of the risk of accidental falls in the elderly, *Ther Umsch.* 2002 Jul;59(7):351-8
75. Henriksson M, Ledin T, Goog L, et al.: Postural control after anterior cruciate ligament reconstruction and functional rehabilitation. *Am J Sports Med*, 2001, 29(3): 359–366.
76. Kocak FU, Ulkar B., Özkan F. “Effect of Proprioceptive Rehabilitation on Postural Control Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction” *J Phys Ther Sci*, 22, 195-202, (2010).

77. Runge, M., Rehfeld, G., Resnicek, E., Balance Training and Exercise in Geriatric Patients, *Journal of Musculoskeletal Interact*, 2000; 1:54-58
78. Simpson, J.M., Darwin, C., Marsh N., What are older people prepared to do to avoid falling? A qualitative study in London, *British Journal of Community Nursing*, 2003 Apr; 8(4);152, 154-9
79. Tegner Y, Lysholm J, Gillquist J, Öberg B. Two-year follow-up of conservative treatment of knee ligament injuries. *Ada Orthop Scand* 1984; 55:176-80.
80. Corrigan JP, Cashman WF, Brady MP. Proprioception in the cruciate deficient knee. *J Bone Joint Surg Br*.1992;74(2):247–250.
81. Ferrell WR. The adequacy of stretch receptors in the cat knee joint for signalling joint angle throughout a full range of movement. *J Physiol* 1980; 299 :85-99.
82. Wilson AS, Lee HB. Hypothesis relevant to defective position sense in a damaged knee. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1986; 49:1462-3.
83. de Andrade JR, Grant C, Dixon A StJ. Joint distension and reflex muscle inhibition in the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 1965 ; 47-A :313-22.
84. Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC. Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med* 1982; 10:329-35.
85. Ferrell WR. The effect of acute joint distension on mechanoreceptor discharge in the knee of the cat. *Q J Exp Physiol* 1987; 72:493-9.
86. Gerber C, Hoppeler H, Claassen H, et al. The lower-extremity musculature in chronic symptomatic instability of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985 ; 67-A :1034-43.
87. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis* 2001; 60: 612–618.

88. Palm HG, Schlumpberger S, Riesner HJ, Der Einfluss einer VKB-Plastik auf die stabile Standfähigkeit Der Unfallchirurg 2013 April:1-8.doi:10.1007/s00113-013-2521-z
89. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. J Athl Train. 2002;37:262-268.
90. Denti M, Randelli P, Lo Vetere D, Motor control performance in the lower extremity: normals vs. anterior cruciate ligament reconstructed knees 5-8 years from the index surgery. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2000; 8(5):296-300.
91. Chaory K, Poiraudau S (2004) Rating scores for ACL ligamentoplasty. Ann Readapt Med Phys 47:309–316.
92. Celik D, Coşkunsu D, Kılıçoğlu O. Translation and Cultural Adaptation of the Turkish Lysholm Knee Scale: Ease of Use, Validity, and Reliability. Clin Orthop Relat Res. 2013 Aug;471(8):2602-10.
93. Park WH, Kim DK, Yoo JC, Correlation between dynamic postural stability and muscle strength, anterior instability, and knee scale in anterior cruciate ligament deficient knees. Arch Orthop Trauma Surg. 2010;130(8):1013–1018.

EKLER

EK-1: ÖÇB Hastaları Tanımlayıcı Bilgiler Formu.....	59
EK-2: Lysholm Fonksiyonel Puanlama Sistemi.....	60
EK-3: Postürografi Takip Formu.....	61

ÖÇB HASTALARI TANIMLAYICI BİLGİLER FORMU

Adı Soyadı:

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Yaşı:

Boy:

Cinsiyeti:

Kilo:

VKİ:

Mesleği:

Adres:

Tel:

Dominant Taraf: Sağ/Sol

Ek hastalık: Var/Yok

HASTALIĞA AİT BİLGİLER

Y.E. Travma öyküsü: Var/Yok Şikayet süresi:ay

Etkilenen Taraf: Sağ/Sol

MR bulguları: Parsiyel rüptür/Total rüptür

Ameliyat tarihi: / / Ameliyat şekli: Artr./Açık

Greft: KPTK/Hamstring

GAS: Lütfen geçtiğimiz 24 saat içerisinde dizinizde olan ağrının miktarını çizgi üzerinde bir işaret koyarak gösteriniz.

Sağ diz hiç ağrı yok/abilecek en kötü ağrı _____

Sol diz hiç ağrı yok/abilecek en kötü ağrı _____

KLİNİK DEĞERLENDİRME

Lachman Testi: + -

Pivot Shift Testi: + -

Ön çekmece Testi + -

		Preop.	Postop1. Ay	Postop 3. Ay
DEĞERLENDİRME TARİHİ				
AKTİF ROM	Sağlam Diz Fleksiyon			
	Sağlam Diz Ekstansiyon			
	Etkilenen Diz Fleksiyon			
	Etkilenen Diz Ekstansiyon			
ATROFİ FARKI (cm) (patella üst uçtan 10 cm yukarısı)				
EFFÜZYON (cm) (patella ortasından)				
ENDURANS (Ort.)				
6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ (metre)				
YÜRÜME HIZI				

LYSHOLM FONKSİYONEL PUANLAMA SİSTEMİ

TOPALLAMA (5 PUAN)		AĞRI (25 PUAN)	
-Yok	5	-Yok	25
-Hafif ve/veya periyodik	3	-Fazla zorlama ile ara sıra ve hafif	20
-Ciddi ve/veya devamlı	0	-Fazla zorlama ile çok	15
		-2 km den fazla yürümekle çok	10
		-2 km veya daha az yürümekle çok	5
		-Her zaman sabit ağrı	0
DESTEK (5 PUAN)		ŞİŞME (10 PUAN)	
-Kullanmıyor	5	-Yok	10
-Baston veya koltuk değneği	3	-Fazla zorlama ile	6
-Basmak imkansız	0	-Normal aktivite ile	2
		-Sabit, her zaman şiş	0
MERDİVEN ÇIKMA (10 PUAN)		ÇÖMELME (5 PUAN)	
-Problem yok	10	-Problem yok	5
-Hafif kötüleşmiş	6	-Hafif azalmış	4
-Tek adım atarak çıkar	2	-90 dereceden sonra çömelemez	2
-İmkansız	0	-İmkansız	0
İNSTABİLİTE (25 PUAN)		KİLİTLENME (15 PUAN)	
-Boşalma-yok	25	-Kilitlenme ve takılma hissi yok	15
-Nadiren sporda veya başka zorlama ile	20	-Takılma hissi var, kilitlenme yok	10
-Sık, sporda veya başka zorlama ile	15	-Kilitlenme; bazen var	8
-Bazen günlük aktivitelerde	10	-Kilitlenme; sık var	2
-Sık, günlük aktivitelerde	5	-Muayenede eklem kilitli	0
-Her adım atışta	0		

TOPLAM:

POSTÜROGRAFI TAKIP FORMU

POSTÜROGRAFI TAKIP FORMU	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
Fourier frekansı standart sapma F 1 1,0-1,5 SS 1,5-3,0 SS 3,0-6,0 SS >6 SS								
Fourier frekansı standart sapma F 2-4 1,0-1,5 SS 1,5-3,0 SS 3,0-6,0 SS >6 SS								
Fourier frekansı standart sapma F 5-6 1,0-1,5 SS 1,5-3,0 SS 3,0-6,0 SS >6 SS								
Fourier frekansı standart sapma F 7-8 1,0-1,5 SS 1,5-3,0 SS 3,0-6,0 SS >6 SS								
ADİ (VDI)								
STABİLİTE İNDEKSİ (ST)								
DÜŞME İNDEKSİ								