

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU GEÇİREN  
REKREASYONEL SPORCULARDA İZOKİNETİK DİZ KAS  
KUVVETİNİN YAŞAM KALİTESİ, SPORA DÖNÜŞ VE  
GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ İLE İLİŞKİSİ**

**Fzt. İrem AKINCI**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2019**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU GEÇİREN  
REKREASYONEL SPORCULARDA İZOKİNETİK DİZ KAS  
KUVVETİNİN YAŞAM KALİTESİ, SPORA DÖNÜŞ VE  
GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ İLE İLİŞKİSİ**

**Fzt. İrem AKINCI**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI**

**ANKARA  
2019**

## ONAY SAYFASI

**Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Geçiren Rekreatif Sporcularda  
İzokinetik Diz Kas Kuvvetinin Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve Günlük Yaşam  
Aktiviteleri ile İlişkisi**

**Öğrenci: İrem AKINCI**

**Danışman: Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI**

Bu tez çalışması 02.05.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

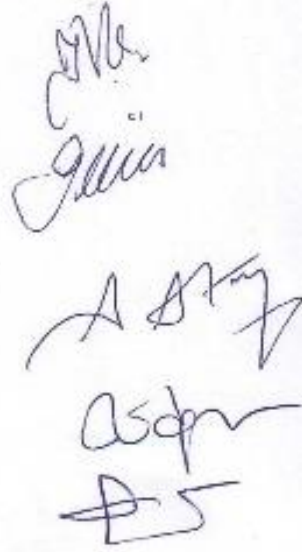
**Jüri Başkanı:** Prof. Dr. İnci YÜKSEL  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Prof. Dr. Özgür Ahmet ATAY  
(Hacettepe Üniversitesi)


**Üye:** Prof. Dr. Tülin DÜĞER  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN  
(Hacettepe Üniversitesi)



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

20 Mayıs 2019

  
Prof. Dr. Diclehan Orhan  
Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

22/05/2019



İrem AKINCI

i

<sup>i</sup>"**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.

Fizyoterapist İrem AKINCI

## TEŞEKKÜR

Bugüne kadar gelmemde çok büyük emeği olan, her zorlu süreçte olduğu gibi, yanımda ve arkamda olduklarını her koşulda hissettiren canım aileme,

Her türlü zorluğa rağmen, inancımı, emeğini ve özverisini asla eksiltmeden bu tezim hazırlanmasında en büyük destekçim olan değerli danışmanım Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya,

Bilgisini, vaktini ve desteğini esirgmeden değerli önerileriyle tezime katkı sağlayan Doç. Dr. Hande Güney DENİZ ve Dr. Öğr. Üyesi Gülcan HARPUT'a,

Tezim için gereken katılımcıların sağlanması konusundaki desteği için, Prof. Dr. Özgür Ahmet ATAY'a,

Tezimle ilgili veri toplama aşamasında kliniğinde bana sağladığı imkân, destek ve bu süreç boyunca gösterdiği sabır için birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum Dr. Kenan ÇAMUR'a,

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gönüllü olarak bana zaman ayıran, çaba gösteren tüm hastalarım,

Bu zorlu dönemde gösterdikleri anlayış ve sabır için, canım “ekip” üyeleri Fzt. Damla ARSLAN ve Fzt. Berkan Cem AÇAR'a,

Başarabileceğime inanan tüm arkadaşlarıma,

Desteği ve sevgisiyle bu süreçte elimi hiç bırakmayan İsmail Onur DEMİR'e içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Akıncı, İ., Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Geçiren Rekreatif Sporcularda İzokinetik Diz Kas Kuvvetinin Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve Günlük Yaşam Aktiviteleri İle İlişkisi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.** Bu çalışmanın amacı, hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ cerrahisi (ÖÇB-R) geçirmiş, cerrahi sonrası uzun dönemde rekreatif sporcularda izokinetik diz kas kuvvetini aynı yaştaki sağlıklı kişilerle karşılaştırmak ve ÖÇB-R geçiren bireylerin izokinetik kas kuvveti ile yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktiviteleri puanları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmaya ÖÇB-R grubu olarak; ÖÇB-R sonrası en az 1. yılı dolmuş olan, 18-40 yaşları arasında 23 erkek birey ve kontrol grubu olarak aynı yaştaki 23 sağlıklı erkek birey dahil edildi. Bireylerin kas kuvveti ISOMED 2000 izokinetik dinamometre ile, yaşam kalitesi Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Ölçeği (ACL-QOL) ile, spora dönüşü Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği (ACL-RSI) ile, günlük yaşam aktiviteleri ise Unutulan Eklem Skoru Anketi (UES-12) ile değerlendirildi. ÖÇB-R grubunda hamstring kas kuvveti ve enduransı 60°/s ve 180°/s açısal hızlarında kontrol grubuna göre daha düşüktü ( $p=0,035$ ;  $p=0,029$ ); gruplar arasında 60°/s açısal hızda, quadriceps femoris kas kuvveti açısından fark yoktu ( $p=0,173$ ); 180°/s açısal hızda ise, ÖÇB-R grubunda quadriceps femoris kas enduransı kontrol grubuna göre daha düşüktü ( $p=0,036$ ). ÖÇB-R geçiren bireylerin ACL-QOL, ACL-RSI ve UES-12 ölçeklerinden aldıkları puanlar literatürdeki örneklerinden daha düşüktü. ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda, quadriceps femoris ve hamstring kas kuvveti ile spora dönüş (ACL-RSI) puanları arasında ( $r=-0,269$ ,  $p=0,215$ ;  $r=-0,277$ ,  $p=0,201$ ;  $r=-0,231$ ,  $p=0,288$ ;  $r=-0,271$ ,  $p=0,211$ ); yaşam kalitesi (ACL-QOL) puanları arasında ( $r=-0,034$ ,  $p=0,879$ ;  $r=-0,235$ ,  $p=0,280$ ;  $r=-0,024$ ,  $p=0,914$ ;  $r=-0,259$ ,  $p=0,233$ ) ve günlük yaşam aktiviteleri (UES-12) puanları arasında ( $r=-0,333$ ,  $p=0,121$ ;  $r=-0,244$ ,  $p=0,263$ ;  $r=-0,083$ ,  $p=0,706$ ;  $r=-0,179$ ,  $p=0,414$ ) ilişki bulunmadı. Sonuç olarak, ÖÇB-R sonrası bireylerin uzun dönem sonuçları düşünüldüğünde; rehabilitasyon sürecinde, yalnızca kas kuvvetini geliştirmek yeterli değildir, bunun yanı sıra rekreatif spor yapan bireyleri spora dönüşe psikolojik olarak hazır olmaları için teşvik etmek, yaşam kalitelerini arttırmak ve eklem farkındalığını en aza indirerek günlük yaşama adaptasyonlarına katkıda bulunmak da gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ön Çapraz Bağ, Kas Kuvveti, Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş, Eklem Farkındalığı



## ABSTRACT

**Akinci, I., Association Between Isokinetic Knee Strength And Quality Of Life, Return To Sports and Activities of Daily Living In Recreational Athletes Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, MSc. Thesis, Ankara, 2019.** The aim of this study was to compare the isokinetic knee muscle strength between patients who had anterior cruciate ligament reconstruction (ACL-R) with autogenous hamstring tendon graft in long-term postoperative phase and healthy individuals of the same age, and to investigate the correlation between isokinetic muscle strength and quality of life, return to sport and daily living activities of patients with ACL-R. Twenty-three male patients aged 18-40 years with at least postoperative 1 year and as 23 healthy male subjects as control group were included in the study. The muscular strength of the individuals assessed with ISOMED 2000 isokinetic dynamometer, quality of life assessed with Anterior Cruciate Ligament Quality of Life Questionnaire (ACL-QOL), return to sports assessed with Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury Questionnaire (ACL-RSI) and daily activities assessed with Forgotten Joint Score-12 (FJS-12). At angular velocities of 60°/s and 180°/s; hamstring muscle strength and endurance in ACL-R group were lower than the control group ( $p=0.035$ ;  $p=0.029$ ); at 60°/s angular velocity, there was no difference in the strength of quadriceps femoris muscle between the groups ( $p=0.173$ ) and at 180°/s angular velocity, quadriceps femoris muscle endurance in ACL-R group was lower than control group ( $p = 0.036$ ). In ACL-R group, ACL-QOL, ACL-RSI and FJS-12 scores were lower than in the literature. In ACL-R group, at 60°/s and 180°/s angular velocities, there was no correlation between quadriceps femoris and hamstring muscle strength and return to sports (ACL-RSI) scores ( $r=-0.269$ ,  $p=0.215$ ;  $r=-0.277$ ,  $p=0.201$ ;  $r=-0.231$ ,  $p=0.288$ ;  $r=-0.271$ ,  $p=0.211$ ). There was also no correlation between muscle strength and quality of life (ACL-QOL) scores ( $r=-0.034$ ,  $p=0.879$ ;  $r=-0.235$ ,  $p=0.280$ ;  $r=-0.024$ ,  $p=0.914$ ;  $r=-0.259$ ,  $p=0.233$ ); and daily living activity (FJS-12) scores ( $r=-0.333$ ,  $p=0.121$ ;  $r=-0.244$ ,  $p=0.263$ ;  $r=-0.083$ ,  $p=0.706$ ;  $r=-0.179$ ,  $p=0.414$ ). In conclusion, considering the long-term results of individuals after ACL-R; in the rehabilitation process, it is not enough to improve only muscle strength, but it is also necessary to encourage recreational athletes to be psychologically ready to return to sports, to improve their quality of life and to contribute to adaptation to daily life by minimizing joint awareness.

**Key words:** Anterior Cruciate Ligament, Muscle Strength, Quality of Life, Return to Sports, Joint Awareness

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	İX
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	3
2.1. ÖÇB Anatomisi	3
2.2. ÖÇB Biyomekaniği	4
2.3.ÖÇB Yaralanma İnsidansı	5
2.4. ÖÇB'nin Yaralanma Mekanizmaları	5
2.5. ÖÇB Risk Faktörleri	6
2.5.1. Çevresel Risk Faktörleri	6
2.5.2. Anatomik Risk Faktörleri	7
2.5.3. Hormonal Risk Faktörleri	9
2.5.4. Nöromusküler Risk Faktörleri	9
2.6. ÖÇB Yaralanması Sonrası Tedavi	10
2.6.1. Konservatif Tedavi	11
2.6.2. ÖÇB Rekonstrüksiyonu	12
2.7. İzokinetik Sistem	14
2.8. ÖÇB Rekonstrüksiyonu Sonrası Rehabilitasyon	15
2.9. Kasların ÖÇB İle İlişkisi	15
2.9.1. Hamstring Kaslarının ÖÇB İle İlişkisi	15
2.9.2. Quadriceps Femoris Kasının ÖÇB İle İlişkisi	16
2.10. ÖÇB Rekonstrüksiyonu Sonrası Kasların Kuvvet Gelişimi	16
2.11. ÖÇB Yaralanması ve Spora Dönüş	17

2.12. ÖÇB Yaralanması ve Yaşam Kalitesi	19
2.13. ÖÇB Yaralanması ve Günlük Yaşam Aktiviteleri	20
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	21
3.1. Katılımcılar	21
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Değerlendirme	22
3.2.2. Araştırmanın Modeli	22
<b>4. BULGULAR</b>	28
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	29
4.1.1. Fiziksel Özellikler	29
4.1.2. Bireylerin Dominant ve Ameliyatlı Ekstremitte Dağılımı	29
4.1.3. Bireylerin Yaralanma Sebebi ve Mekanizması	32
4.1.4. Bireylerin Tegner Aktivite Düzeyleri	33
4.1.5. ÖÇB-R Grubunun Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve UES-12 Sonuçları	34
4.2. İzokinetik Kas Kuvveti Bulguları	34
4.2.1. ÖÇB-R ve Kontrol Grubunda Quadriceps Femoris ve Hamstring Kas Kuvveti Bulguları	34
4.2.2. ÖÇB-R ve Kontrol Grubunda H/Q Bulguları	35
4.2.3. Gruplar Arası İzokinetik Kas Kuvveti Bulgularının Karşılaştırılması	36
4.2.4. ÖÇB-R Grubunda Ameliyatlı Ekstremitte ile Kontrol Grubunun Dominant Ekstremitesinin Karşılaştırılması	36
4.2.5. ÖÇB-R Grubunda Ameliyatlı Ekstremitte ile Sağlam Ekstremitenin Karşılaştırılması	38
4.3. İzokinetik Kas Kuvveti ile Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktivitesi Skorları Arasındaki İlişki	39
4.4. ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 Ölçekleri Arasındaki İlişki	40
<b>5. TARTIŞMA</b>	42
5.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler	42
5.2. İzokinetik Kas Kuvveti	43
5.2.1. Hamstring Kas Kuvveti Bulguları	43
5.2.2. M. Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Bulguları	45
5.2.3. Hamstring/Quadriceps femoris Oranı	47

5.3. ÖÇB Yaralanması Sonrası Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktivitelerine Adaptasyon Ölçeği (ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12)	48
5.3.1. Spora Dönüş (ACL-RSI)	48
5.3.2. Yaşam Kalitesi (ACL-QOL)	51
5.3.3. Günlük Yaşam Aktiviteleri (UES-12)	52
5.3.4. Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki İlişki	54
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	57
<b>7. KAYNAKLAR</b>	59
<b>8. EKLER</b>	
EK 1. Etik Kurul Onay Belgesi	
EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu	
EK 3. Araştırma İzin Belgesi	
EK 4. Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-1	
EK 5: Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-2	
EK 6. Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-3	
EK 7. Değerlendirme Formu	
EK 8. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	
EK 9. ACL-QOL Anketi	
EK 10. ACL-RSI Ölçeği	
EK 11. UES-12 Ölçeği	
EK 12. Dijital Makbuz ve Orjinallik Ekran Çıktısı	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
±	Artı Eksi
≥	Büyük veya eşittir
°/s	Derece/Saniye
<b>ACL-QOL-TR</b>	Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi
<b>ACL-RSI-TR</b>	Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği
<b>AM</b>	Anteromedial
<b>ATT</b>	Anterior Tibial Translasyon
<b>Cm</b>	Santimetre
<b>H/Q</b>	Hamstring/Quadriceps
<b>HI</b>	Hamstring Index
<b>IQR</b>	<i>Interquartile Range</i> (Çeyrekler arası aralık)
<b>Kg</b>	Kilogram
<b>LUT</b>	Lisans Üstü Tez
<b>m</b>	Metre
<b>Maks.</b>	Maksimum
<b>Min.</b>	Minimum
<b>mm</b>	Milimetre
<b>MRG</b>	Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>n</b>	Birey sayısı
<b>N</b>	Newton
<b>Nm/kg</b>	Newtonmetre/kilogram
<b>ÖÇB</b>	Ön Çapraz Bağ
<b>ÖÇB-R</b>	Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu
<b>p</b>	İstatistiksel Yanılma Oranı
<b>PL</b>	Posterolateral
<b>QF</b>	M. Quadriceps femoris
<b>QI</b>	Quadriceps Index
<b>RSI</b>	Spora Dönüş

<b>s</b>	Saniye
<b>SPSS</b>	İstatistiksel Analiz Programı
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>UES-12</b>	Unutulan Eklem Skoru
<b>VAS</b>	Vizüel Analog Skalası
<b>VKİ</b>	Vücut Kütle İndeksi

## ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Medial kondil çıkarıldığında ÖÇB'nin sagittal görünümü (AM: Anteromedial, PL: Posterolateral).	4
2.2.	Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu.	13
3.1.	İzokinetik diz kas kuvveti analizi.	24
4.1.	Bireylerin akış diyagramı.	28
4.2.	Dominant ekstremitte tarafı dağılımı.	30
4.3.	ÖÇB-R grubundaki bireylerin ameliyatlđ ekstremitte dağılımı.	31
4.4.	Yaralanma mekanizmasının dağılımı.	32

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>2.1.</b> ÖÇB-R’de patellar tendon ve hamstring tendon greftlerinin avantaj ve dezavantajları.	14
<b>4.1.</b> Bireylerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.	29
<b>4.2.</b> Her iki gruptaki bireylerin dominant ve ameliyatlı ekstremitte dağılımı.	31
<b>4.3.</b> Bireylerin yaralandıkları spora göre dağılımları.	32
<b>4.4.</b> ÖÇB-R ve kontrol grubundaki bireylerin Tegner Aktivite Düzeyleri dağılımı.	33
<b>4.5.</b> Gruplar arasında Tegner Aktivite Düzeylerinin karşılaştırılması.	33
<b>4.6.</b> Ölçeklerden alınan ortalama puanlar.	34
<b>4.7.</b> ÖÇB-R ve kontrol grubunda Hamstring İndeksi ve Quadriceps femoris İndeksi için ortalama değerler.	35
<b>4.8.</b> ÖÇB-R ve kontrol grubunda H/Q oranının karşılaştırılması.	36
<b>4.9.</b> Kuvvet ve endurans bulgularının gruplar arası karşılaştırması.	36
<b>4.10.</b> Ameliyatlı ve dominant ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.	37
<b>4.11.</b> Sağlam ve dominant olmayan ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.	38
<b>4.12.</b> ÖÇB-R grubunda ameliyatlı ve sağlam ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.	39
<b>4.13.</b> İzokinetik kas kuvveti ile ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 arasındaki korelasyon.	40
<b>4.14.</b> ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 ölçekleri arasındaki ilişki.	41



## 1. GİRİŞ

Spor yaralanmalarında en sık görülen diz yaralanmalarından biri ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmalarıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 200.000 ÖÇB yaralanması görülmektedir ve bu yaralanmaların %70'i futbol, voleybol, basketbol, jimnastik, Amerikan futbolu ve kayak gibi sportif faaliyetler sırasında olmaktadır (1). ÖÇB yaralanması temaslı veya temassız mekanizmayla meydana gelebilmektedir. Yaralanmaların %70'lik büyük bölümü; ani yön değiştirme, sıçrama sonrası düşüş, ayak yerde sabitken gövdenin rotasyonu gibi temassız mekanizmalarla oluşmaktadır. Yaralanmaların geri kalan %30'u ise arkadan öne doğru darbe alma şeklinde temaslı mekanizmayla oluşmaktadır (2).

ÖÇB yaralanmaları, konservatif veya rekonstrüktif olmak üzere iki şekilde tedavi edilmektedir. ÖÇB yaralanması geçiren bireylerde ön çapraz bağın rekonstrüktif tedavisi; yaralanan bağın normal fonksiyonunu yerine getirecek greftlerin hazırlanıp femur ve tibiaya açılan tüneller aracılığıyla tespit edilerek yeniden yapılandırılmasını içermektedir (3). Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştirilen primer ÖÇB rekonstrüksiyonlarının %40'ında tendon allogreftleri tercih edilirken, geri kalan rekonstrüksiyonların da %60'ında hastanın hamstring (M. Semitendinosus ve M. Gracilis), patellar tendon veya M. Quadriceps femoris tendonundan alınan otoplastik greftler tercih edilmektedir (3). Hem konservatif hem cerrahi tedavinin başarısında rehabilitasyonun büyük rolü vardır. Tekrar yaralanma riskini en aza indirerek, mümkün olan en kısa sürede bireyin kas kuvvetinin restore edilmesiyle günlük yaşam aktivitelerine dönmesini sağlamak ve spora dönüşünü gerçekleştirmek ÖÇB rehabilitasyonunun primer hedefidir. Literatürde ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin kas kuvvetini inceleyen çalışmaların çoğu, hangi greft türü ile rekonstrüksiyon yapıldığı fark etmeksizin, bireylerin rekonstrüksiyondan sonraki ikinci yılda bile kas kuvvetlerinde yetersizlik olduğunu belirtmektedir (4, 5). Patellar tendon veya hamstring tendon greftiyle yapılan başarılı ÖÇB rekonstrüksiyonuyla birlikte iyi yapılandırılmış bir rehabilitasyon programı ile bireylerin yaralanma öncesi spor aktivitelerine dönebileceği bilinmektedir (6). Ancak spora dönüşün yanı sıra, başarılı rekonstrüksiyon ve iyi yapılandırılmış rehabilitasyon ile bireylerin cerrahi öncesi yaşam kalitelerini tekrar kazanmaları ve günlük yaşam aktivitelerine adapte olabilmeleri gerekmektedir.

ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin devam eden semptomlarına bağlı olarak uzun vadede yaşam kalitelerinde bozulmalar olduğu ve bunların günlük yaşam aktivitelerine yansıdığı belirtilmektedir (7). Ancak bireylerin cerrahi sonrası birinci yıl ve daha sonrasındaki kas kuvveti yetersizlikleri ile spora dönüş, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ cerrahisi (ÖÇB-R) geçirmiş rekreasyonel sporcularda, izokinetik diz kas kuvveti ile yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişkiyi incelemek ve cerrahi sonrası en az 1 yıl sonraki izokinetik diz kas kuvvetini aynı yaştaki sağlıklı kişilerle karşılaştırmaktır.

Çalışmamızdaki hipotezler:

H1: Hamstring otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası uzun dönemde izokinetik diz kas kuvveti ile spora dönüş arasında ilişki vardır.

H2: Hamstring otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası uzun dönemde izokinetik diz kas kuvveti ile yaşam kalitesi arasında ilişki vardır.

H3: Hamstring otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası uzun dönemde izokinetik diz kas kuvveti ile günlük yaşam aktiviteleri arasında ilişki vardır.

H4: Hamstring otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası uzun dönemde izokinetik diz kas kuvveti sağlıklı bireylerden düşüktür.

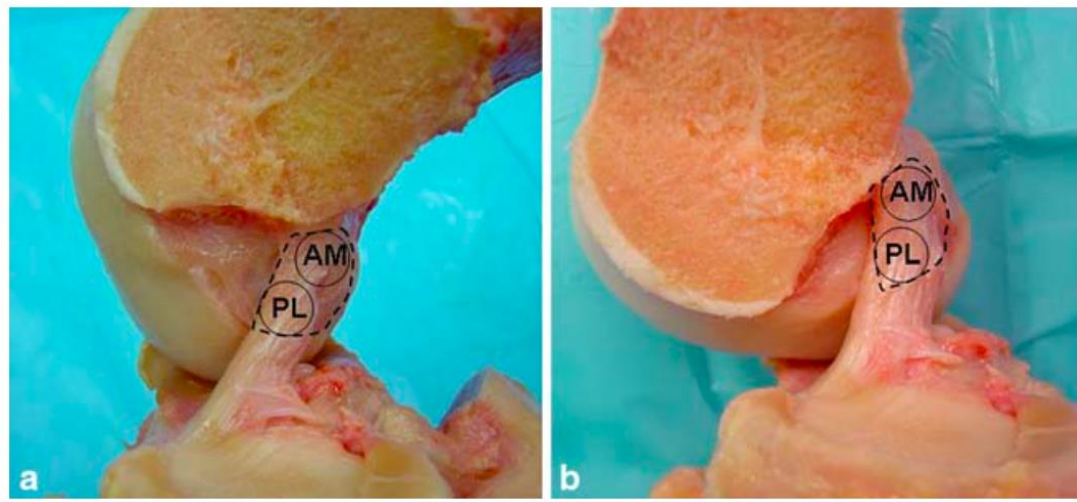
H5: Hamstring otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası uzun dönemde spora dönüş, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktivitesi skorları düşüktür.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. ÖÇB Anatomisi

İntrakapsüler ve ekstrasinoviyal bir ligament olan ön çapraz bağ (ÖÇB) tibianın femura göre anteriore yer değiştirmesini ve tibianın aşırı rotasyonunu önleyen primer statik stabilizatördür (8). ÖÇB, diğer ligamentlere benzer şekilde viskoelastik özelliğe sahiptir ve çoğunlukla tip 1 kollajenden oluşur (9). ÖÇB'nin orijini femur ve insersiyosu tibia olmakla birlikte, ligamentin uzunluk ve genişliği dizden dize değişebilmektedir. ÖÇB proksimalde lateral femoral kondilin postero-medialinden başlar ve tibial platodaki interkondiler boşluğa yapışmak üzere oblik ve anteromedial yönde distale doğru ilerler (9). ÖÇB'nin boyu 22 ile 41 mm arasında değişmekle birlikte ortalama 32 mm; genişliği ise 7 ile 17 mm arasında yaklaşık ortalama 11 mm'dir (10).

Yapılan güncel çalışmalar, ÖÇB'nin tibiaya yapışma yerlerine göre adlandırılan anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) olmak üzere iki fonksiyonel demeti olduğu sonucuna varmıştır (9, 11). AM demet, femoral yapışma yerinin anterior ve proksimalinden başlar ve tibial yapışma yerinin anteromedialine insersiyoyu yapar. PL demet ise, femoral yapışma yerinin postero-distalinden başlar ve tibial yapışma yerinin posterolateraline insersiyoyu yapar (12). Diz eklemindeki harekete bağlı olarak AM ve PL demetlerin yerleşimi değişiklik gösterir. Diz ekstansiyondayken, PL demet AM demetin posteriyorunda ve inferiyorunda yer alırken, fleksiyon gerçekleştikçe PL demet daha inferiyora doğru yer değiştirir. Anterior tibial translasyonu engelleyen dominant demet; diz ekstansiyondayken PL demet iken, diz 90 derece fleksiyona geldiğinde AM demet dominant hale gelir (11). AM ve PL demetlerin yerleşimine bağlı olarak diz ekstansiyondayken, PL demet gergin ve AM demet orta derecede gevşektir. Diz fleksiyona getirildikçe AM demet gerilirken PL demet gevşer (11). AM demeti, PL demetine göre daha uzundur (8).



**Şekil 2.1.** Medial kondil çıkarıldığında ÖÇB'nin sagittal görünümü (AM: Anteromedial, PL: Posterolateral) (13).

ÖÇB'nin beslenmesi primer olarak popliteal arterin bir dalı olan orta geniküler arter ile sağlanmaktadır. İnferomedial ve inferolateral geniküler arterler de ÖÇB'nin beslenmesine katkıda bulunmaktadır. ÖÇB'nin inervasyonu tibial sinirin posterior dalı tarafından gerçekleştirilir (14).

Yapılan çalışmalar ÖÇB'nin sinoviyal membranında primer olarak propriyosepsiyondan sorumlu mekanoreseptörlerin bulunduğunu belirtmiştir (9).

## 2.2. ÖÇB Biyomekaniği

Ön çapraz bağın biyomekanik özelliklerini sağlamak için AM ve PL demetleri birlikte görev alır. ÖÇB, tibianın femur üzerindeki anterior tibial translasyonunu önler; internal ve eksternal rotasyona direnç sağlar. Bu durum, hareket sırasında hiperekstansiyonun önlenmesi ve dizde genel stabilitenin sağlanması açısından çok önemlidir (15). ÖÇB demetleriyle iletilen kuvvetler dizin eklem pozisyonuna göre değişir. Gabriel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, diz eklemine anterior tibial translasyon (ATT), valgus ve tibial internal rotasyon yönünde kuvvet verilmiş ve bu kuvvete karşı AM ve PL demetlerinin gösterdiği direnç ölçülmüştür (16). Çalışmanın sonucunda, diz 60-90 derece fleksiyon açısında AM demetinin direnci en fazlayken, diz tam ekstansiyonda PL demetinin direncinin en fazla olduğu, diz 15 derece fleksiyonda ise demetlerin direnci arasında farklılık

olmadığı bulunmuştur. Daha büyük fleksiyon açılarında, AM demeti PL demetine göre daha yüksek dirence sahiptir (16).

Başka bir çalışmada, anterior tibial yüklenmeye yanıt olarak PL demetin AM demetten daha dayanıklı olduğu, AM demette ise direncin sabit kaldığı ve fleksiyon açısı veya anterior tibial yükteki değişiklikten etkilenmediği bulunmuştur (13).

ÖÇB yaralanmalarının çoğu, dizin tam ekstansiyonda olduğu durumlarda ortaya çıkar. Tam ekstansiyon pozisyonunda PL demete etkileyen kuvvet en fazla olduğundan, PL demet dizin biyomekanik stabilitesi için daha önemli kabul edilir (17).

Özetle, diz ekstansiyondayken PL demeti gergin ve AM demeti orta derecede gevşektir. Diz fleksiyonuyla, ÖÇB'nin femoral yapışma noktası daha horizontal hale geldiğinden AM demetin gerilmesine ve PL demetin gevşemesine neden olur (13).

### **2.3.ÖÇB Yaralanma İncidansı**

Diz ekleminde en sık görülen yaralanma ÖÇB yaralanmasıdır. Bazı çalışmalara göre, tüm diz yaralanmalarının %50'sini ÖÇB yaralanmaları oluşturmaktadır (18-21). Amerika Birleşik Devletleri'nde çoğu lise ve üniversite yıllarında olmak üzere, yılda yaklaşık 120.000'den fazla ÖÇB yaralanması meydana gelmektedir (18). Dünya genelinde ise yılda yaklaşık iki milyondan fazla ÖÇB yaralanması olduğu tahmin edilmektedir (19).

ÖÇB yaralanması açısından yüksek risk taşıyan bireyler arasında, futbol, basketbol, kayak ve jimnastik gibi pivot ve kesme hareketlerini içeren sporlarla ilgilenenler, adölesanlar ve kadın sporcular sayılabilir (20). Futbol, voleybol ve basketbol sporlarında kadınlar erkeklere göre 2-8 kat daha fazla yaralanma riskine sahiptir (21). Kadınlarda ÖÇB yaralanması görülme oranı erkeklere göre daha fazladır (22). Ancak erkeklerin spora katılımı kadınlardan daha fazla olduğundan, ÖÇB yaralanmaları toplamda erkeklerde daha sık görülmektedir (23).

### **2.4. ÖÇB'nin Yaralanma Mekanizmaları**

ÖÇB yaralanmaları, temaslı veya temassız olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşmektedir (24). Temaslı ÖÇB yaralanmaları, başka bir birey veya nesne tarafından dize dışarıdan gelen bir darbe sonucunda görülür. Temassız yaralanmalar

ise, yaralanma sırasında başka bir birey veya nesneyle temas olmaksızın, genellikle sıçrama sonrası yere düşme, kesme manevraları veya ani yavaşlama ile gerçekleşir. Temassız yaralanmalar ÖÇB yaralanmalarının %70-80'ini oluşturur ve en sık karşılaşılan yaralanma mekanizmasıdır (24). Temassız yaralanmalar sıklıkla kalça fleksiyon ve abdüksiyonda, diz fleksiyonda ve ayak abdüksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonundayken meydana gelir (25).

En sık görülen temassız ÖÇB yaralanmaları, yön değiştirme veya yavaşlamayla birlikte kesme manevrası, sıçrama sonrası diz tam veya hafif ekstansiyondayken yere inme, ayak yerde sabitken ve diz ekstansiyondayken dönme hareketiyle olur. ÖÇB yaralanmasının tarif edilen diğer mekanizmaları arasında dizin hiperekstansiyonu ve hiperfleksiyonu bulunmaktadır (26).

Bu durumlar dizde valgus/varus, internal/eksternal rotasyon ve ATT kuvveti içermektedir. ATT, özellikle 20-30 derecelik fleksiyon açılarında, sıklıkla ÖÇB yaralanmasına sebep olan en zararlı kuvvettir (26).

## **2.5. ÖÇB Risk Faktörleri**

Ön çapraz bağ yaralanmasıyla ilişkilendirilen pek çok risk faktörü vardır. Bunlar; çevresel, anatomik, hormonal ve nöromusküler risk faktörleri olmak üzere dört ana başlık altında sınıflandırılmaktadır (23).

### **2.5.1. Çevresel Risk Faktörleri**

Hava durumu, kullanılan zeminin tipi, kullanılan ayakkabı ve ayakkabı-zemin ilişkisi, dizlik gibi koruyucu ekipmanlar ÖÇB yaralanmasını etkilemektedir.

#### ***Hava Durumu***

Hava koşulları ayakkabı ile zemin arasındaki mekanik ilişkiyi etkiler. Yapılan çalışmalar, su buharlaşmasının az olduğu ve yoğun yağmur yağışı olan dönemlerde ÖÇB yaralanmalarının daha az görüldüğünü göstermektedir. Bunun sebebi kuru ve sıcak havalarda, nemli ve soğuk havalara oranla ayakkabı ile zemin arasındaki sürtünmenin daha fazla olmasıdır (26).

### ***Kullanılan Zemin***

Kullanılan zeminin, özellikle ayakkabı ile zemin arasında daha fazla sürtünmeye sebep olan zeminlerin yaralanmada rol oynadığı düşünülmektedir. Sürtünmenin artması sebebiyle açık alanlarda kullanılan suni çimde, doğal çime oranla; kapalı alanlarda ise, yapay zeminlerde ahşap zeminlere oranla ÖÇB yaralanması riskinin daha fazla arttığı bulunmuştur (27).

### ***Ayakkabı Seçimi***

Ayağın yere fiksasyonunu etkilediği için ayakkabı seçimi ÖÇB yaralanması için potansiyel bir risk faktörüdür. Lambson ve arkadaşlarının, Amerikan futbolunda ayakkabı seçimine bakarak ÖÇB insidansını değerlendirdikleri çalışmalarında, mediale yerleştirilmiş bir dizi küçük sivri krampon ile tabanın lateraline yerleştirilen daha uzun düzensiz kramponların ÖÇB yaralanması riskini arttırdığı bulunmuştur (28).

### **2.5.2. Anatomik Risk Faktörleri**

M. Quadriceps femoris (QF) kasının çekiş açısı (Q açısı), diz eklemindeki valgus, ayağın pronasyonu, vücut kütle indeksi (VKİ), femoral çentiğin genişliği, ÖÇB'nin yapısı ve eklem laksitesi anatomik risk faktörlerini oluşturmaktadır.

#### ***Q Açısı***

Anterior superior spina iliakadan, patella orta noktasına çizilen çizgi ile patellanın orta noktasından tüberositas tibiaya çizilen çizgi arasında kalan açıya Q açısı denmektedir. Q açısının artması veya azalması, alt ekstremitenin biyomekaniğini etkilemektedir. Q açısının artması dizin statik ve dinamik valgus stresine uğrama riskini artırır (29). Shambaugh ve arkadaşları çalışmalarında, profesyonel basketbolcuların Q açıları ile yaralanma oranları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve Q açısı yüksek olanlarda diz yaralanması geçirme riskinin arttığını bulmuşlardır (30). Ek olarak, alt ekstremitte mekaniklerinde önemli rol oynayan çekirdek ve kalça kaslarının nöromüsküler kontrolü, ÖÇB ve alt ekstremitte yaralanma riskini etkilediğinden, dizdeki aşırı valgus ve ayağın hiperpronasyonunda

olduğu gibi alt ekstremitenin statik dizilim bozuklukları ÖÇB yaralanması riskini arttırır (31).

### ***Dizde Valgus***

Alt ekstremitede, dizin valgus pozisyonu ÖÇB için risklidir. Hewett ve arkadaşları; futbol, basketbol ve voleybol gibi ÖÇB yaralanması açısından yüksek riskli sporlara katılan 205 kadın sporcunun sıçrama ve yere inme esnasındaki üç boyutlu eklem kinematiklerini ölçmüşler ve diz eklemindeki dinamik valgus pozisyonunun ÖÇB yaralanması için belirleyici bir risk faktörü olduğunu bulmuşlardır (32). Görüldüğü gibi artık statik olarak ölçülen Q açısının yerine, bireylerin dinamik durumlarda dizdeki valgusu kontrol etme yeteneğine odaklanılmaktadır. Çift ve tek bacak sıçrama sırasında alt ekstremitenin dinamik diziliminin de ÖÇB yaralanması riskini etkilediği bilinmektedir. ÖÇB yaralanması geçiren ve sağlıklı bireylerde dinamik diz valgusunu değerlendiren bir çalışma, dinamik diz valgusunun yaralanma geçiren grupta kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiş ve dinamik diz valgusunun temassız ÖÇB yaralanması için bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur (33).

### ***Vücut Kütle İndeksi (VKİ)***

VKİ'deki artışın, sıçrama sonrası yere iniş esnasında diz fleksiyon hızını azaltarak; alt ekstremitede görülen ekstansiyonu arttırdığı ve böylece ÖÇB yaralanmasına zemin hazırladığı düşünülmektedir (34). Otojen hamstring tendon greftiyle ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada; yüksek VKİ'nin QF kasının kuvvet kapasitesini ve performansını olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (35).

### ***İnterkondiler Çentiğın Genişliği***

ÖÇB, interkondiler çentik içine yerleşmiştir ve interkondiler çentiğın küçük olması, yüksek gerilim altında ÖÇB'nin elongasyonunun artmasına neden olabilmektedir (36). Shelbourne ve arkadaşları çalışmalarında, interkondiler çentiğın küçük olmasıyla ÖÇB'nin de daha küçük ve zayıf hale geldiğini ve bu durumun



kadınlarda ÖÇB yaralanmasına yatkınlığı arttırdığını bildirmişlerdir (37). Souryal ve Freeman çalışmalarında; radyografik ölçümle 902 sporcunun interkondiler çentik genişliğini ölçmüş ve daha küçük çentiğe sahip olan sporcuların ÖÇB yaralanması için daha fazla risk altında olduğunu göstermişlerdir (38).

### ***ÖÇB'nin Yapısı***

Daha kısa ve enine kesit oranı daha az olan ÖÇB'ye sahip bireylerde yaralanma riskinin daha fazla olduğu görülmüştür (39).

### ***Eklem Laksitesi***

Eklem laksitesinin ÖÇB yaralanması riskini artırdığı düşünülmektedir (40). Özellikle kadınlarda erkeklere göre daha fazla eklem laksitesi görülmektedir (40, 41). Genel eklem laksitesi ve hiperekstansiyonun kadın futbolcularda yaralanma riskini arttırdığı bulunmuştur (40). Genel eklem laksitesi olan kadınların ÖÇB yaralanması riskinin, laksitesi olmayanlara oranla 2,7 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir. Eklem laksitesi yalnızca hiperekstansiyona değil valgusa da sebep olabileceğinden, ÖÇB yaralanması riskiyle ilişkilidir (41).

### **2.5.3. Hormonal Risk Faktörleri**

Ön çapraz bağ üzerinde östrojen ve progesteron gibi hormonlara ait reseptörler bulunmaktadır ve hormonal risk faktörlerinin, kadın sporcularda ÖÇB yaralanmaları için önemli bir role sahip olduğuna inanılmaktadır (42). Hewett ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde incelenen yedi çalışmada, menstrüel siklus ile ÖÇB yaralanması ilişkisi araştırılmış ve menstrüel siklusun ilk yarısında kadınlarda ÖÇB yaralanması riskinin arttığı görülmüştür. Bu sebeple, östrojen seviyesinin arttığı menstrüel siklusun pre-ovulatuvar fazında, kadınların ÖÇB yaralanmasına daha açık olduğu düşünülmektedir (43).

### **2.5.4. Nöromusküler Risk Faktörleri**

Nöromusküler kontrol, duyuşsal uyarılara yanıt olarak eklemi çevreleyen dinamik yapıların bilinçsiz aktivasyonunu ifade eder. Nöromusküler sistem hareket

oluşturmakla görevlidir ve hareketlerin biyomekanik düzgünlüğünü belirler. Nöromusküler kontrol son derece önemlidir ve nöromusküler kontroldeki farklılıkların ÖÇB yaralanmalarına zemin hazırladığı düşünülmektedir (23).

### ***Değişen Hareket Paternleri***

Kontrollü laboratuvar çalışmalarında; sıçradıktan sonra yere inme, kesme ve pivot manevralarında kadınların erkeklere göre azalmış diz ve kalça fleksiyonu, artmış diz valgusu, kalçanın internal rotasyonu, tibianın eksternal rotasyonu; azalmış eklem sertliği ve hamstring kaslarına göre daha yüksek QF aktivasyonu gösterdiğini yani kadınların QF dominant kontraksiyon yaptığı saptanmıştır ve bu durum dizde ATT'yi arttırarak ÖÇB yaralanması olasılığını arttırmaktadır (23).

### ***Değişen Kas Aktivasyon Paternleri***

Kesme ve sıçradıktan sonra yere inme aktivitelerinde QF dominant kontraksiyonun önemli bir risk faktörü olduğu, bu hareketlerde QF aktivitesiyle karşılaştırıldığında daha az hamstring aktivitesi gözlemlendiğini belirtilmektedir. Özellikle eksentrik kontraksiyon esnasında yüksek QF ve düşük hamstring aktivitesi, tibiada belirgin anteriore yer değiştirmeye sebep olmaktadır (44).

### ***Yetersiz Kas Sertliği***

Kibler ve arkadaşları çalışmalarında, erkek sporcuların dizin dinamik stabilitesine katkıda bulunan kaslarını kadın sporculara göre daha erken aktive edebildiğini ve eklem sertliğini daha uzun süre koruyabildiğini göstermiştir, bu durumun kadınlarda ATT'yi arttırdığı ve dizin dinamik stabilitesini azalttığı düşünülmektedir (45).

## **2.6. ÖÇB Yaralanması Sonrası Tedavi**

Mümkün olan en iyi diz biyomekaniğini elde ederek, dizin stabilitesini yeniden sağlamak ve bunların yokluğunda gelişebilecek menisküs hasarı, kıkırdak yaralanmaları gibi ek yaralanmaları önlemek, diz eklemindeki diğer anatomik yapıları korumak, eklemin fonksiyonelliğini yeniden sağlamak ön çapraz bağ yaralanmaları tedavisinin asıl amacıdır. ÖÇB yetersizliği olan dizde menisküs

lezyonlarının ve buna bağılı olarak sekonder kıkırdak yaralanmalarının görüldüğü belirtilmektedir (46).

ÖÇB tedavisi konservatif veya rekonstrüktif olmak üzere iki şekilde olabilmektedir. ÖÇB yaralanması geçiren bireyin hangi tedaviden fayda göreceğine hastanın kronolojik yaşı değil, aktivite seviyesi ve tedavi sonucundaki beklentisi göz önünde bulundurularak karar verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Genç, aktivite seviyesi yüksek ve ÖÇB yaralanmasının yanı sıra başka yaralanmaları olan bireylerde rekonstrüktif tedavi önerilirken, düşük aktivite seviyesine sahip bireylerde konservatif tedaviye ek olarak aktivite modifikasyonu önerilmektedir (47).

Frobell ve arkadaşlarının randomize kontrollü çalışmaları, genç ve aktif bireylerde erken dönemde ÖÇB cerrahisine ek olarak uygulanan rehabilitasyon ile, sadece rehabilitasyon alan ve gerektiğinde daha geç dönemde ÖÇB cerrahisi uygulanan bireylerin sonuçları incelenmiş ve erken dönem cerrahi olan bireylerin diğerlerine göre daha iyi sonuçlar elde etmediğini göstermiştir (48). Bu sonuçlar, ÖÇB yetersizliği olan genç ve aktif bireylerde ÖÇB-R veya konservatif tedavi kararının bireyin tedavi sonrası beklentisine göre şekillendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

### **2.6.1. Konservatif Tedavi**

Diz yaralanmalarında tedavinin birincil amacı diz ağrısı ve instabilitesini azaltarak, fonksiyonelliği yeniden sağlamaktır. Rekonstrüktif cerrahide amaç yaralanan ÖÇB'yi yeniden onararak dizin stabilitesini sağlamak iken, konservatif tedavide amaç yaralanan ÖÇB'nin işlevini yerine getirmek için diz çevresindeki kasların fonksiyonunu iyileştirmektir.

Konservatif tedavinin ilk hedefi hemartroz ve inflamatuvar sürecin kontrol altına alınmasıdır. Konservatif tedavinin temel amaçları dizde oluşabilecek menisküs ve kıkırdak hasarı gibi sekonder yaralanmaların önlenmesi, normal eklem hareket açıklığının tekrar kazanılması, alt ekstremitte kas kuvvetinin yeniden kazanılması, nöromusküler kontrolün artırılması ve yaralanma öncesi aktivite seviyesine yeniden ulaşılmasıdır. Bu amaçla tedavi; soğuk uygulama, sürekli pasif hareket, ortez kullanımı, elektroterapi ve kuvvetlendirme egzersizlerini içermektedir (49).

Dizin ekstansiyon kaybını engellemek ve böylece optimal QF kas aktivasyonunu sağlamak için tedavide ilk olarak eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanmaktadır. Ödemi kontrol altına almak ve QF kasının kuvvetini arttırmak için izometrik QF egzersizleri yapılmaktadır. Ağrı ve ödem azaldığında, QF için kapalı kinetik zincir egzersizlerine başlanabilmektedir. Hamstring kasları ile ÖÇB'nin sinerjistik ilişkisinden dolayı, hamstring kasları ATT'yi kontrol etmektedir. Bu nedenle, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerde hamstring kasının kuvvetlendirilmesi gerekmektedir.

Monk ve arkadaşlarının çalışmasında, ÖÇB yaralanması için tedavi gören genç ve aktif bireylerde, iki-beş yıl boyunca diz fonksiyonunda hasta tarafından bildirilen sonuçlarda, cerrahi ve konservatif tedavi arasında fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerin yapılandırılmış rehabilitasyondan sonra dizlerinin stabilitesinin yeterli olmadığı görülmüş ve sonrasında rekonstrüktif cerrahi olmaları tercih edilmiştir (49).

### **2.6.2. ÖÇB Rekonstrüksiyonu**

Ön çapraz bağ yaralanmaları, menisküs ve kıkırdak gibi dokuların zarar görme riskini arttıran stabilitesi iyi olmayan bir diz eklemiyle sonuçlanır. Genç ve aktif bireylerde ön çapraz bağ yaralanmaları sıklıkla cerrahi olarak tedavi edilmektedir. Cerrahi genellikle; yaralanan bağın çıkarılmasını ve hastanın dizinin başka bir kısmından alınan bir tendon grefti ile değiştirilmesini içeren ÖÇB rekonstrüksiyonunu (ÖÇB-R) gerektirir (49, 50).

Yıllar içinde ÖÇB cerrahisi, basit bir dikiş ile ÖÇB'nin yeniden dikilmesinden ÖÇB rekonstrüksiyonuna evrilmiştir. ÖÇB rekonstrüksiyonu, tibia ve femur üzerinde önceden hazırlanmış tünellere tendon veya ligamentten alınan greftin sabitlenmesini içermektedir ve bu işlem günümüzde çoğunlukla artroskopik olarak uygulanmaktadır (51).



**Şekil 2.2.** Artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu. a) Anteromedial portaldan bir görüntü. PL demeti için femoral tünelin anatomik yerleşimi. b) Birleşen iki tibial tünel ile oluşan oval şeklinde intra-artiküler açıklık. c) AM ve PL demetin yerleşimi.(13)

ÖÇB rekonstrüksiyonu için otogreft, allogreft veya sentetik greftler olmak üzere üç çeşit greft kullanılmaktadır ancak, otogreftler diğer greftlere göre daha çok tercih edilmektedir. Genellikle, ÖÇB yaralanmasının olduğu alt ekstremitedeki hamstring kasının semitendinöz ve gracilis parçalarının tendonları kullanılmaktadır. Hamstring tendon greftine alternatif olarak patellar tendon (kemik-tendon-kemik) grefti kullanılabilir (50). Her iki greft çeşidinin de avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (52). Bu avantaj ve dezavantajlar Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.1.** ÖÇB-R’de patellar tendon ve hamstring tendon greftlerinin avantaj ve dezavantajları (50, 52).

	<b>Avantaj</b>	<b>Dezavantaj</b>
<b>Patellar Tendon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her iki tünel de kemik</li> <li>• Daha hızlı kemik iyileşmesi</li> <li>• ÖÇB ile benzer sertlik</li> <li>• ÖÇB ile benzer uzunluk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çift demet rekonstrüksiyona çok uygun değil</li> <li>• Geniş insizyon sahası</li> <li>• Ön diz ağrısı</li> <li>• Patellada kırık riski</li> <li>• ÖÇB’den daha zayıf</li> </ul>
<b>Hamstring Tendon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greft alımı kolay</li> <li>• Kozmetik açıdan daha çok tercih edilir (daha küçük insizyon)</li> <li>• Minimal donör saha morbiditesi</li> <li>• ÖÇB ile benzer kuvvet</li> <li>• Daha az ekstansiyon kaybı</li> <li>• Daha hızlı QF kas kuvvet kazanımı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İyileşmesi daha uzun (yumuşak doku-kemik iyileşmesi)</li> <li>• Tünelde genişleme riski yüksek</li> <li>• Greft uzunluğu tam kestirilememektedir</li> <li>• Sertliği ÖÇB’den daha az</li> <li>• Hamstring kas aktivitesine dayalı sporlarda güvenilir değil</li> </ul>

## 2.7. İzokinetik Sistem

İzokinetik kas aktivitesi, sabit bir hızda ve uygun dirence karşı kasın gösterdiği performans olarak tanımlanır; sabit hızda kas kontraksiyonunun sağlanması için özel geliştirilmiş cihazlara izokinetik dinamometre denir. İzokinetik ölçümlerde elde edilen kuvvet, tepe tork (*peak torque*) üzerinden değerlendirilir. İzokinetik sistemde, eklem hareket açıklığının her noktasında kasa dinamik olarak maksimum yüklenme sağlanır. İzokinetik sistem, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası dönemde değerlendirilmesinde, rehabilitasyonunda ve spora dönüş kararı verilmesinde önemli bir rol oynar. Konsentrik kasılma; kas tarafından ortaya çıkarılan kuvvet, eksternal kuvvetten daha fazla olduğunda meydana gelir ve böylece konsentrik kontraksiyon sırasında kasın

boyu kısalır. Konsentrik kontraksiyonla açığa çıkan kuvvet ise, hareketin hızı arttığında azalır (53). İzokinetik sistemde, konsentrik-konsentrik kasılma hem QF kasının hem de hamstring kasının test boyunca konsentrik kasıldığını ifade etmektedir.

## **2.8. ÖÇB Rekonstrüksiyonu Sonrası Rehabilitasyon**

ÖÇB-R sonrası uygulanan rehabilitasyon protokolleri kişinin ihtiyacına, yaşına, cerrahide kullanılan grefte ve tekniğe, yaralanmaya eşlik eden başka yaralanmaların olup olmasına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Genel olarak rekonstrüksiyon yapılan dizde, simetrik diz hareketine, simetrik QF kuvvetine ve nöromusküler kontrole odaklanan geniş kapsamlı bir rehabilitasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Rekonstrüksiyon sonrası QF kas kuvvetinde önemli yetersizlikler olduğu kanıtlandığından, QF kası; üretilen kuvvetin geliştirilmesi ve alt ekstremitenin fiziksel aktivite sırasındaki gerekliliklerine hazır olması yönünde rehabilite edilmelidir. Bunun yanı sıra, dizde azalan normal eklem hareketi, eklemi mekanik olarak dezavantajlı hale getireceğinden normal eklem hareketinin tam olması fiziksel aktiviteye sağlıklı dönüş için gereklidir (54).

ÖÇB-R sonrası rehabilitasyon bireylerin fonksiyonel sonuçları için son derece önemlidir. Güncel literatürde; temel olarak greftin yeniden şekillenme sürecini göz önünde bulunduran, zamana odaklanan rehabilitasyon protokolleri tanımlanmaktadır (54, 55). Ancak, yeniden şekillenme süreci hakkında hala belirsizlik olduğundan, fonksiyonel hedefe odaklanan ölçütlerin rehabilitasyona dahil edilmesi daha mantıklıdır. Bireysel farklılıklar, ÖÇB-R sonrası motor öğrenmede farklılıklara yol açmaktadır ve bu sebeple, zamana odaklı rehabilitasyondan nöromusküler hedeflerle amaca odaklanan rehabilitasyona geçişin önemi vurgulanmaktadır (55).

## **2.9. Kasların ÖÇB İle İlişkisi**

### **2.9.1. Hamstring Kaslarının ÖÇB İle İlişkisi**

Hamstring kasları ile ÖÇB'nin ilişkisi araştırılmış ve hamstring kaslarının ÖÇB'nin sinerjisti olarak görev aldığı bulunmuştur (56). Kadavralar üzerinde yapılan

çalışmalarda, izometrik QF kontraksiyonu sırasında kullanılan eşzamanlı hamstring kas kuvveti ile ATT'de belirgin azalma olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, hamstring kasları ÖÇB ile agonist olarak çalışarak, uyguladığı posterior tibial kuvvet ile ÖÇB üzerinde oluşan aşırı yüklenmeyi azaltarak ÖÇB yaralanmalarında anahtar rol oynamaktadır (56, 57).

Bu nedenle ÖÇB yaralanması sonrası konservatif tedavide veya rekonstrüksiyon sonrası rehabilitasyonda hamstring kaslarının erken dönemden itibaren kuvvetlendirilmesi dizin stabilizasyonunun sağlanması açasından oldukça önemlidir (58, 59).

### **2.9.2. Quadriceps Femoris Kasının ÖÇB İle İlişkisi**

QF kasının ATT'yi etkilediği ve ÖÇB'ye etkiyen yükü arttırdığı bilinmektedir (60). DeMorat ve arkadaşları, 4500 N'luk izole QF kuvvetinin belirgin ATT'ye sebep olduğu ve ÖÇB yaralanması oluşturduğunu bildirmişlerdir. Buna göre, artan QF kuvvetinin ÖÇB yaralanması için bir mekanizma olduğu düşünölmektedir (44) .

ÖÇB yaralanmasından sonra; QF kasında ağrı, inflamasyon, ödem ve hasarlı mekanoreseptörlerden gelen değişen afferent girdilerin neden olduğu refleks inhibisyon ve artrojenik kas inhibisyonuna bağlı olarak sıklıkla kuvvet kayıpları görölmektedir (61). Ancak QF kası, rekonstrüksiyon sonrası inflamasyon ve ödemin kontrol altına alınması ve dizin tam ekstansiyonunun sağlanması için çok önemlidir dolayısıyla erken dönemde ÖÇB'ye çok stres yüklemeyen kuvvetlendirilmelidir.

### **2.10. ÖÇB Rekonstrüksiyonu Sonrası Kasların Kuvvet Gelişimi**

ÖÇB yaralanması ve rekonstrüksiyonu sonrası QF ve hamstring kaslarında kuvvet kayıpları olduğu ve bunun QF ile hamstring kas grupları arasındaki dengeyi olumsuz yönde etkilediği iyi bilinmektedir (62). Diz eklemine çevreleyerek dizin stabilitesine katkıda bulunan QF ve hamstringlerdeki kuvvet kayıpları ÖÇB yaralanması ve rekonstrüksiyonu sonrasında, rehabilitasyonda en çok dikkat edilmesi gereken durumdur. Çünkü kuvvet kayıpları, hamstring/quadriceps oranında (H/Q oranı) değişikliklere yol aarak instabiliteyle sonuçlanabilir.



Dizin fonksiyonel yeterliliği ideal hamstring/quadriceps oranına bağlıdır. Hamstring ve QF kasları arasındaki oran yıllardır incelenmektedir ve bu oran 0,5 ile 0,75 arasında değişebilmektedir ancak 0,6 (2/3) normal değer olarak kabul edilmektedir (63).

ÖÇB-R'den sonra kas kuvvetindeki değişim quadriceps indeksi (QI) veya hamstring indeksi (HI) ile değerlendirilir. Bu indeks, ameliyatlı taraf kas kuvvetinin, sağlam taraf kas kuvvetine bölünmesi ve elde edilen değer 100 ile çarpılmasıyla  $[(\text{Ameliyatlı taraf kas kuvveti}/\text{sağlam taraf kas kuvveti}) \times 100 = \text{quadriceps veya hamstring indeksi}]$  hesaplanır (64). Schmitt ve arkadaşları çalışmalarında, QI'nin %85'ten düşük olmasının bireylerin fonksiyonel performansı üzerine olumsuz etkileri olduğunu, QI'i %90 ve üzerinde olan bireylerin fonksiyonel performansının daha iyi olduğunu bulmuşlardır (64).

Kas kuvvetindeki kayıp ise QI veya HI değerinin 100'den çıkarılmasıyla elde edilir. Rekonstrüksiyon geçiren dizdeki QF kuvvet kaybı %5-40 arasında ve hamstring kuvvet kaybı ise %9-27 arasında değişebilmektedir (65).

Rekonstrüksiyonda kullanılan greftin çeşidine göre, kuvvet yetersizlikleri farklılık göstermektedir. Patellar tendon grefti kullanıldığında daha çok QF'de kuvvet yetersizliği, hamstring tendon grefti kullanıldığında ise hamstring kasında kuvvet yetersizliği görülmektedir (66).

Literatürde kas kuvvet kayıplarının gelişme süreciyle ilgili çelişkili çalışmalar bulunmaktadır (67-70). Jong ve arkadaşları, fleksör ve ekstansör kuvvet yetersizliğinin cerrahi sonrası altıncı aydan on ikinci aya kadar gelişme gösterdiğini bildirmektedir (67).

Gobbi, Karanikas ve Tashiro ile arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda, cerrahi sonrası birinci yılda bile hala kuvvet yetersizliklerinin olduğu gösterilmektedir (68-70). Petersen ve arkadaşları ise, kuvvet yetersizliklerinin cerrahi sonrası iki yıl ve sonrasında da devam ettiğini belirtmiştir (5).

## 2.11. ÖÇB Yaralanması ve Spora Dönüş

Profesyonel sporcuların ve yüksek seviyede rekreasyonel spor yapan bireylerin ÖÇB yaralanmasından önceki aktivite seviyesine geri dönebilmeleri için ÖÇB-R'nin gerekliliği konusunda genel bir fikir birliği vardır. Bu sporcuların,

rekonstrüksiyon sonrası mümkün olan en kısa sürede spora dönmeleri beklenmektedir ancak temaslı, pivot ve sıçrama hareketlerini içeren sporlara dönüş için en az 6 ay tavsiye edilmektedir. Webster ve arkadaşlarının çalışmasına göre, ÖÇB rüptürlerinin %50'si primer ÖÇB-R'yi takiben 1 yılda görülmektedir (71). Spora güvenli geri dönüşü etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır ve bu faktörlerden biri de ÖÇB greftinin kuvveti ve maturasyonudur (72).

Hofbauer ve arkadaşlarının çalışmasında, otojen hamstring tendon grefti kullanılarak yapılan ÖÇB-R sonrası altıncı aydaki greft ile sağlıklı ÖÇB karşılaştırıldığında, MRG'de farklı sinyal şiddeti olduğu bulunmuştur ve bu nedenle klinik olarak iyi sonuçlar sağlasa bile greftin maturasyonunun tamamlanmadığı göz önünde bulundurularak, ÖÇB-R'den sonra spora dönüş kriterinin, tek başına fonksiyonel stabilite ve kas kuvvetine bağlı olarak düşünülmemesi gerektiği belirtilmiştir (73).

Başka bir çalışmada ise, sporcuların yüksek seviyeli aktiviteye geri dönüşlerini rekonstrüksiyondan 2 yıl sonrasına kadar geciktirmeleri halinde yeniden ÖÇB yaralanması insidansının anlamlı olarak azaldığı belirtilmiştir (74).

Rekabet içeren sporlar için, %63 ile %97 arasında değişen spora dönüş oranı gösterilmektedir. Ortalama olarak, hastaların %81'inin ÖÇB-R'den sonra bir tür spor aktivitesine geri döndüğü, bununla birlikte sadece %65'inin yaralanma öncesi spor seviyelerine ulaşabildiği ve %55'inin rekabet içeren spora geri döndüğü bildirilmiştir (75). ÖÇB-R'den sonra spora dönüş kriterleri ve spora dönüşün ne zaman olması gerektiği tartışmalıdır. Ancak son yıllarda, diz ekleminin nöromusküler durumunu daha iyi belirlemek için fonksiyonel kriterlere odaklanılmaktadır. Bu kriterler eklem fonksiyonu, kuvvet, fonksiyonel stabilite, propriyosepsiyon, çeviklik ve riskli hareket paternleri ile ilgilidir. Bu kriterlerin tümü, diz ekleminin ÖÇB-R öncesi ve sonrasındaki durumundan, cerrahiden ve rehabilitasyondan ciddi şekilde etkilenir (74).

Barber-Westin ve arkadaşlarının spora dönüş ile ilgili 264 çalışmayı içeren sistematik derlemelerinde, 105 çalışmanın (%40) spora dönüş için herhangi bir kriter sağlamadığını, 84 çalışmanın (%32) cerrahi sonrası geçen süreyi, 40 çalışmanın (%15) cerrahi sonrası geçen süre ile subjektif verileri, 35 çalışmanın (%13) ise objektif verileri kriter olarak kabul ettiği belirtilmektedir. Çalışmaların %9'unun;

%80–90’lık QF ve hamstring kas kuvvetini, %6’sının efüzyon ve eklem hareket açıklığını, %4’ünün tek bacak sıçrama testini, yalnızca 1 çalışmanın diz stabilitesini ve 1 çalışmanın da hasta tarafından bildirilen anketleri spora dönüş kriteri olarak kabul ettiği belirtilmektedir (76).

18 çalışmanın incelendiği güncel bir sistematik derlemede, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerin yalnızca %23’ünün spora dönüş testlerini geçtiği gösterilmiştir. Bu 18 çalışmadan 1’i, spora dönüş testlerinin geçilmesiyle daha yüksek spora dönüş oranları olduğunu; 2 çalışma, spora dönüş testlerinin geçilmesinin, diz yaralanması riskini önemli ölçüde azaltmadığını ve 5 çalışma ise, bu testlerin ÖÇB yaralanması riskini azaltmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, spora dönüş testlerinin geçilmesiyle, sonraki greft yaralanması riskinin önemli ölçüde azaldığı, buna rağmen kontralateral ÖÇB yaralanması riskinin ise arttığı gösterilmiştir. Bu bulguların, mevcut spora dönüş testlerinin sonuçlarına dayanarak bireylere verilen spora dönüş önerilerini etkilediği, bu nedenle kullanılan spora dönüş kriterlerini belirlemek için daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (77). Sonuç olarak; güvenli spora dönüş için hem zamana, hem de objektif ve subjektif verilere dayanan birçok farklı kriter literatürde yer almaktadır.

## 2.12. ÖÇB Yaralanması ve Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, Dünya Sağlık Örgütü tarafından “Bireyin yaşamdaki konumu, yaşadığı kültür ve değer sistemleri bağlamında, hedefleri, beklentileri, standartları ve endişeleri ile ilgili algıları” olarak tanımlanmıştır (78).

ACL-QOL anketi, kronik ÖÇB yaralanması olan hastaların değerlendirilmesinde hasta bazlı subjektif sonuç ölçütünü temsil etmektedir. Anketin geçerli, güvenilir olduğu ve klinik değişime cevap verdiği gösterilmiştir. ACL-QOL anketinin, kronik ÖÇB yaralanması olan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilmesinde kullanılması önerilmektedir (79).

ÖÇB yaralanması sonrası rekonstrüksiyon geçiren bireylerin çoğu uzun süreli yaşam kalitesi bozukluğu deneyimlemektedir (78). ÖÇB rekonstrüksiyonundan sonra bireylerin 5-20 yıl içinde dizleriyle ilgili yaşam kalitesinde bozukluk olduğu ortaya konmuştur (80). Yaşam kalitesindeki bu bozukluklar; bireylerin iş değiştirmelerine,

spora dönememelerine, sürekli ağrı yaşamalarına, günlük yaşam aktivitelerinde kendilerine güvenmemelerine ve hobilerinden vazgeçmelerine sebep olabilmektedir.

Tek taraflı ÖÇB-R geçiren bireylerin çift taraflı ÖÇB-R geçiren bireylerle karşılaştırıldığında yaşam kalitesi skorlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (81).

### **2.13. ÖÇB Yaralanması ve Günlük Yaşam Aktiviteleri**

Unutulan Eklem Skoru (UES-12), hastaların günlük yaşam aktiviteleri sırasında belirli bir eklem farkındalığı üzerine odaklanmaktadır. Sağlıklı, fonksiyonel eklemleri olan kişiler günlük yaşamda eklemlerini farkında olmazlar, bu yüzden eklemleri “unutulmuş” olarak kabul edilmektedir (82). Unutulan bir eklem; ağrı, instabilite veya sertlik gibi belirgin subjektif bozuklukların yanı sıra subjektif fonksiyon bozukluğu ya da diz çevresindeki herhangi bir rahatsızlık gibi daha zor algılanan duyguları da ortadan kaldırır ayrıca hastanın beklentileri, aktivite düzeyi ve psikososyal faktörler gibi algıyı etkileyen değişkenleri tamamlar. Farkında olunmayan, normal, sağlıklı eklem post-operatif değerlendirme için bir ölçüt olarak ele alındığında ÖÇB-R'nin amacı, diz eklemine unutturmaktır (83, 84).

UES-12'nin sadece total eklem artroplastisi sonrası değerlendirme için değil, aynı zamanda daha genç ve aktif bir popülasyonda da geçerli olduğu gösterilmiştir (84). Bu nedenle UES-12, genç yaşta sıklıkla uygulanan ÖÇB rekonstrüksiyonları ve farklı diz patolojilerinin uzun süreli takibi için kullanışlıdır. UES-12, ÖÇB rekonstrüksiyonunun orta ve uzun süreli takibini değerlendirmek için geçerli bir araçtır (82, 84, 85).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Katılımcılar

Araştırma kapsamında, Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nda, aynı cerrah tarafından otojen hamstring tendon grefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren, yaşları 18-40 yıl arasında değişen, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası ilk 3 ay boyunca, haftada 2 kez ağrı ve ödem kontrolü, normal eklem hareketinin geri kazanımı ve egzersiz eğitimi; 3 aydan sonra ev egzersiz programı ile aylık takipleri içeren standart rehabilitasyon programını tamamlamış, rutin kontrole gelen, cerrahi sonrası en az 1. yılı dolmuş olan, rekreasyonel spor yapan 23 erkek birey alındı. Bilindiği üzere, ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin sağlam tarafında nöromuskuler mekanizmalar ile bilateral nöromuskuler inhibisyon gelişmesi sonucu fonksiyonel kayıplar, motor koordinasyon ve propriyosepsiyon eksikliği ile kas kuvveti kayıpları görülmektedir (86). Bu nedenle, izokinetik kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılabilmesi için kontrol grubuna herhangi bir cerrahi geçirmemiş, tamamen sağlıklı, yaşları 18-40 yıl arasında değişen, haftada en az 1 en fazla 4 kez rekreasyonel sportif aktiviteye katılan 23 erkek birey alındı.

Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 31.01.2018 değerlendirme tarihinde, GO 18/103-29 karar numarası ile kabul edildi (EK 1. Etik Kurul Onay Belgesi).

Araştırma öncesinde katılımcılara çalışmanın amacı, içeriği açıklandı ve gönüllü olarak katılacaklarına dair Aydınlatılmış Onam Formu imzalatıldı (EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu).

Katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- En az 1 yıl önce otojen hamstring tendon grefti ile tek demet tek tünel Endobutton ÖÇB yöntemi ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş olan,
- Başka bir diz cerrahisi geçirmemiş olan,
- Cerrahiden sonraki ilk 3 ayda, fizyoterapist tarafından yapılandırılmış, egzersiz tabanlı bir rehabilitasyon programına katılan,

- Cerrahiden önce haftada en az 1 en fazla 4 kere rekreasyonel sportif aktivite yapan,
- Cerrahiden 6 ay sonra spora dönüşü fizyoterapist tarafından onaylanan,
- Cerrahiden en fazla 1 yıl sonra rekreasyonel spor aktivitesine geri dönen ve haftada en az 1 en fazla 4 kere sportif aktiviteye katılan,
- Son 6 ay içinde herhangi bir diz yaralanması geçirmemiş olan,
- Herhangi bir sistemik rahatsızlığı olmayan gönüllü bireyler çalışmaya dahil edildi.

Katılımcıların çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Rekonstrüksiyonunda patellar tendon veya allogreft kullanılan,
- Revizyon cerrahisi geçiren,
- Cerrahiden altı hafta sonra 90 derece fleksiyon, tam ekstansiyon, ağrı veya ödem kontrolünden herhangi birini sağlayamayan,
- Cerrahi sonrası en az 3. aya kadar rehabilitasyon programına devam etmeyen,
- Çalışmaya katılmak istemeyen bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Değerlendirme**

Araştırmaya katılan tüm katılımcıların klinik değerlendirmeleri, Ankara, Balgat semtinde bulunan “*Medica Sports Academy*” isimli özel bir klinikte yapıldı (EK 3. Araştırma İzin Belgesi).

### **3.2.2. Araştırmanın Modeli**

Araştırmada otojen hamstring tendon grefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası (ÖÇB-R) ve sağlıklı kontrol grubu olmak üzere iki grubun izokinetik diz kas kuvvetleri karşılaştırıldı; aynı zamanda ÖÇB-R grubundaki bireylerin izokinetik diz kas kuvveti ile yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişki incelendi. Katılımcıların yaşları (yıl), boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg) gibi fiziksel özellikleri, dominant ve etkilenen

ekstremiteleri, yaralanma sebepleri, cerrahi tarihleri, cerrahiden sonraki aktivite seviyeleri (Tegner Aktivite Düzeyi), eğitim durumları ve meslekleri kaydedildi. Katılımcıların izokinetik diz kas kuvvetleri, yaşam kaliteleri, spora dönüş skorları ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı çeşitli test ve ölçeklerle belirlendi. Dominant alt ekstremitte, hastaların hangi ayakla topa vurmaya tercih ettikleri sorgulanarak belirlendi (Ek 7. Değerlendirme Formu).

### ***Konsentrik İzokinetik Kas Testi***

İzokinetik sistem, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası dönemde değerlendirilmesinde, rehabilitasyonunda ve spora dönüş kararı verilmesinde önemli bir rol oynar. Bu nedenle ÖÇB-R geçiren ve sağlıklı bireyler, ISOMED 2000 (D&R GmbH, Almanya) izokinetik dinamometre ile QF ve hamstring konsentrik kas kuvveti yönünden değerlendirildi.

Teste başlamadan önce katılımcılara yatay bisiklet ergometresinde 5 dakikalık ısınma, ardından QF ve hamstring kaslarına 20 saniyelik 3 tekrarlı dinamik germeler yaptırıldı.

Katılımcılar, izokinetik dinamometrenin koltuğuna gövde dik, kalça 90° fleksiyonda olacak şekilde oturtuldu ve diz hareket açısı 0° ve 90° fleksiyon (0° diz ekstansiyonda) şeklinde ayarlandı. İzokinetik sistemin bantları, katılımcıların her iki omzundan ve karınlarının üzerinden geçirildi böylece test esnasında oluşabilecek kompensatuar hareketlerin engellenmesi sağlandı. Dinamometrenin hareket merkezi lateral femoral kondil hizasında olacak şekilde ayarlandı. Dinamometrenin diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yaptıran kuvvet kolu, tibia'nın distal ucuna velkro bant ile sabitlendi ve test sırasında katılımcılar yatağın her iki taraftaki kollardan tutturuldu.

ÖÇB-R grubunda, önce sağlam ekstremiteye ardından ameliyatlı ekstremiteye; kontrol grubunda ise önce dominant ekstremiteye ardından dominant olmayan ekstremiteye test uygulandı. Teste başlamadan önce katılımcılara test prosedürü detaylı bir şekilde anlatıldı ve testler bir kere pratik edildi.

Her iki grubun bireyleri de rekreasyonel sporcular olduğundan; test ölçüm protokolü her iki grup için hem QF hem de hamstring için konsentrik-konsentrik kontraksiyon olarak öncelikle 60°/sn hızda 5 tekrar; daha sonra 180°/sn hızda 10

tekrar olacak şekilde uygulandı (87, 88). Her ekstremitte ölçümü sonrasında 2 dakika dinlenme arası verildi. Tepe tork (*peak torque*) değeri Newtonmetre/kilogram (Nm/kg) olarak kaydedildi.

#### Konsentrik Test Parametreleri

- 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda konsentrik M. Quadriceps femoris ve hamstring tepe torku
- 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda konsentrik Quadriceps İndeksi ve Hamstring İndeksi
- 60°/sn ve 180°/sn açısal hızlarda hamstring/quadriceps kuvvet oranı (H:Q)

İzokinetik kas testi ile ilgili tanımlar aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

**Index (%)** = (Ameliyatlı taraf *Peak Torque* / Sağlam taraf *Peak Torque*) x 100

**Hamstring/Quadriceps Kuvvet Oranı:** (Hamstring *Peak Torque* /M. Quadriceps femoris *Peak Torque*) x 100



**Şekil 3.1.** İzokinetik diz kas kuvveti analizi.



### ***Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği***

Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği; iş ve spor aktiviteleri için birey tarafından bildirilen 11 puanlı bir değerlendirme ölçeğidir. Ölçek, aktiviteleri 0 (diz problemleri nedeniyle istirahat izninde) ile 10 (ulusal ve elit düzeyde futbol gibi rekabet gerektiren sporlar) arasında derecelendirmektedir. Seviye 5, sporla ilgili etkinliklere en düşük rekreasyon seviyesindeki katılımı göstermektedir. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği; başlangıçta dizin ligamentöz yaralanmaları sonrası aktiviteyi değerlendirmek için geliştirilen, ardından ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında kullanılması uygun, geçerli ve güvenilir olduğu doğrulanan bir ölçüm yöntemidir (89). Bireylerin ÖÇB-R sonrası Tegner Aktivite Düzeyleri, ölçek üzerinden kendilerine uygun olan seviye sorularak belirlendi (EK 8. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği).

### ***Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi***

Katılımcıların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla, Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi (*Anterior Cruciate Ligament Quality of Life, ACL-QOL*) kullanıldı. ACL-QOL; semptomlar ve fiziksel yakınmalar alanında 5, iş ile ilgili endişeler alanında 4, hobiler, spor ya da yarışmaya katılım alanında 12, yaşam tarzı alanında 6 ve sosyal ve emosyonel alanda 5 soru olmak üzere toplam 5 ana başlığı 32 soruyla inceleyen ön çapraz bağ yaralanmalarına özel bir ölçektir. Katılımcılardan 100 mm'lik bir vizüel analog skalası (VAS) üzerinde her bir soruyu cevaplama istendi. Her bir konu başlığından elde edilen skor toplamının 5'e bölünüp 100 ile çarpılması ile toplam skor elde edilir (79, 90). Yüksek skorlar yaşam kalitesinin de yüksek olduğunu göstermektedir (79) (EK 9. Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi).

### ***Spora Dönüşün Değerlendirilmesi***

Ön çapraz bağ yaralanması sonrası spora dönüşü değerlendirmek amacıyla, Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği (*Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury, ACL-RSI*) kullanıldı. Duygular, performansta kendine güven ve risk değerlendirmesi alt başlıklarından oluşan ölçekte sırasıyla 5, 5 ve 2 soru olmak üzere toplam 12 soru bulunmaktadır. Soruların her biri vizüel analog

skalasına göre 0-10 arasında puanlanmaktadır. Yüksek skorlar, spora dönüş ile ilgili hastanın subjektif algısını ortaya koymaktadır (91) (EK 10. Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği).

### ***Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi***

Günlük yaşam aktivitelerine geri dönüşün değerlendirilmesi için, ön çapraz bağ yaralanması olan bireylerde de geçerli ve güvenilir kabul edilen Unutulan Eklem Skoru Anketi (UES-12) kullanıldı (82, 85). Unutulan Eklem Skoru, bireyin günlük yaşam aktiviteleri sırasında eklem farkındalığını 5 puanlık Likert sistemine göre değerlendiren toplam 12 sorudan oluşan bir ankettir. Puanlama için tüm yanıtlar toplanarak toplam cevaplanan soru sayısına bölünür. Ortalama değer, total skorun 0-100 arasında olması için 25 ile çarpılır ve 100'den çıkartılır. Yüksek skorlar, hastanın ameliyat olan tarafını ne kadar oranla (%) unutabildiğini yani günlük yaşam aktivitelerine adapte edebildiğini gösterir (EK 11. Unutulan Eklem Skoru Anketi).

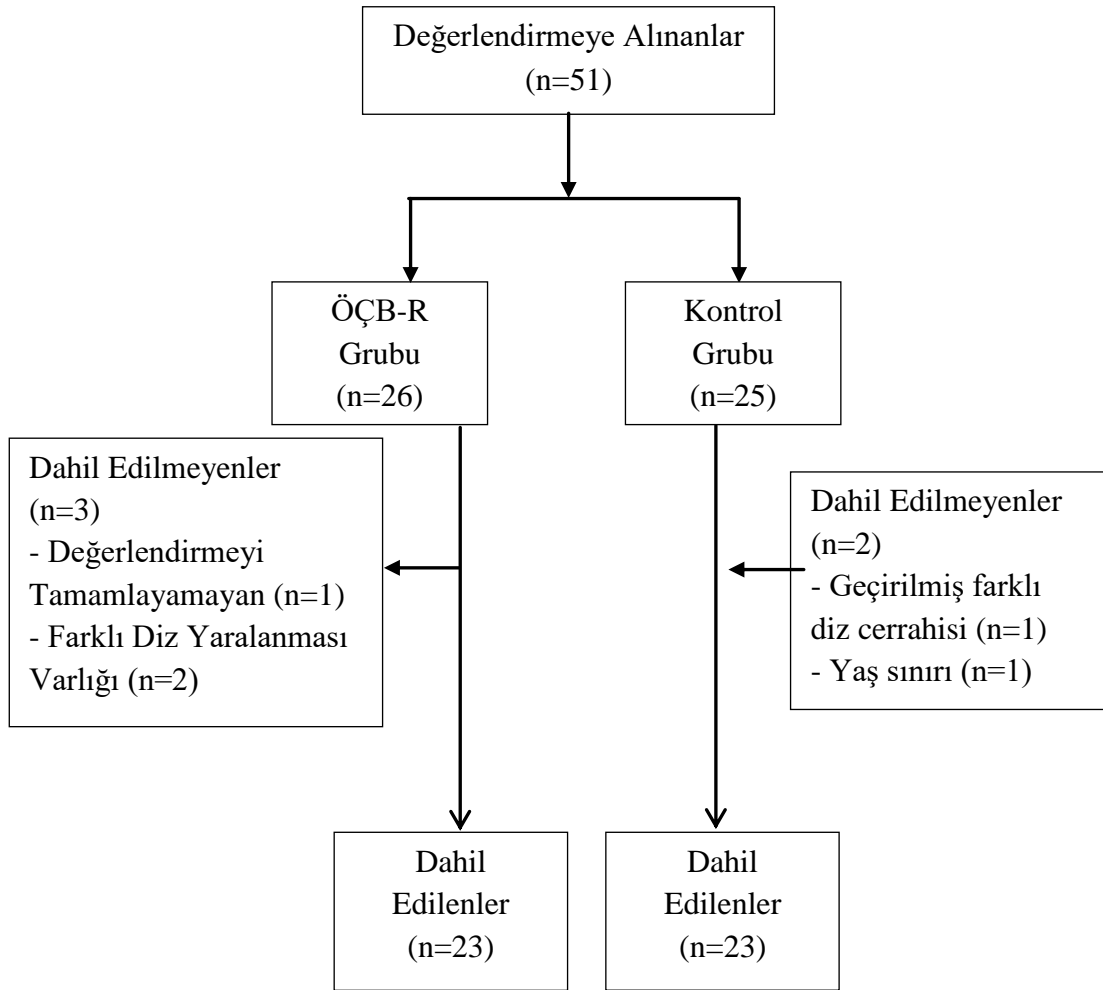
### ***İstatistiksel Analiz***

Çalışmanın başında örneklem sayısı belirlenirken yapılan güç analizinde *G\*Power* programı kullanıldı. İzokinetik sistemde 60°/sn açısız hızda hamstring indeksi temel sonuç ölçümü olarak ele alındığında, %90 güç oranıyla  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde ÖÇB-R ve kontrol grubuna en az 23 bireyin dahil edilmesi öngörüldü. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edilirken IBM SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Tanımlayıcı analizler yapılırken normal dağılım gösteren sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ortanca, minimum ve maksimum değerleri ve çeyrekler arası aralık (*Interquartile Range, IQR*) verildi. Normal dağılım gösteren bağımsız gruplardaki veriler (yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi) karşılaştırılırken Bağımsız Örneklerde *t* – Testi (*Independent Samples t – Testi*), normal dağılım göstermeyen bağımsız gruplardaki veriler (hamstring indeksi, M. Quadriceps femoris indeksi, ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 skorları) karşılaştırılırken ise *Mann-Whitney U*

testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalar için Eşleştirilmiş İki Örnek  $t$  – Testi (*Paired Samples  $t$  – Test*) kullanıldı. Yanılma olasılığı  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Otojen hamstring tendon grefti ile ön çapraz bağ cerrahisi geçirmiş hastalar ve aynı yaştaki sağlıklı kişilerin izokinetik diz kas kuvvetini karşılaştırarak; kas kuvveti ile yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmamızda toplam 51 gönüllü erkek birey değerlendirildi. Çalışmaya ilişkin akış diyagramı Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bireylerin akış diyagramı.

#### 4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmaya yaşları 18-40 yıl arasında olan otojen hamstring tendon greftiyle ÖÇB-R geçirmiş 23 birey ile sağlıklı kontrol grubu olarak yaşları 18-40 arasında olan 23 sağlıklı birey dahil edildi.

##### 4.1.1. Fiziksel Özellikler

Gruplardaki bireylerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları gibi fiziksel özelliklerini gösteren tanımlayıcı bulgular Tablo 4.1.'de verilmiştir. Buna göre, grupların fiziksel özellikleri birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.1.** Bireylerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.

Grup	Yaş (yıl) X±SS (Min.-Maks.)	Boy Uzunluğu (cm) X±SS (Min.-Maks.)	Vücut Ağırlığı (kg) X±SS (Min.-Maks.)
<b>ÖÇB-R (n=23)</b>	28,52 ± 6,88 (19-40)	180,60 ± 6,30 (166-190)	86,47 ± 15,93 (57-119)
<b>Kontrol (n=23)</b>	25,39 ± 7,15 (19-40)	181,61 ± 6,17 (170-193)	77,70 ± 8,72 (64-90)
<b>p</b>	0,074	0,589	0,068

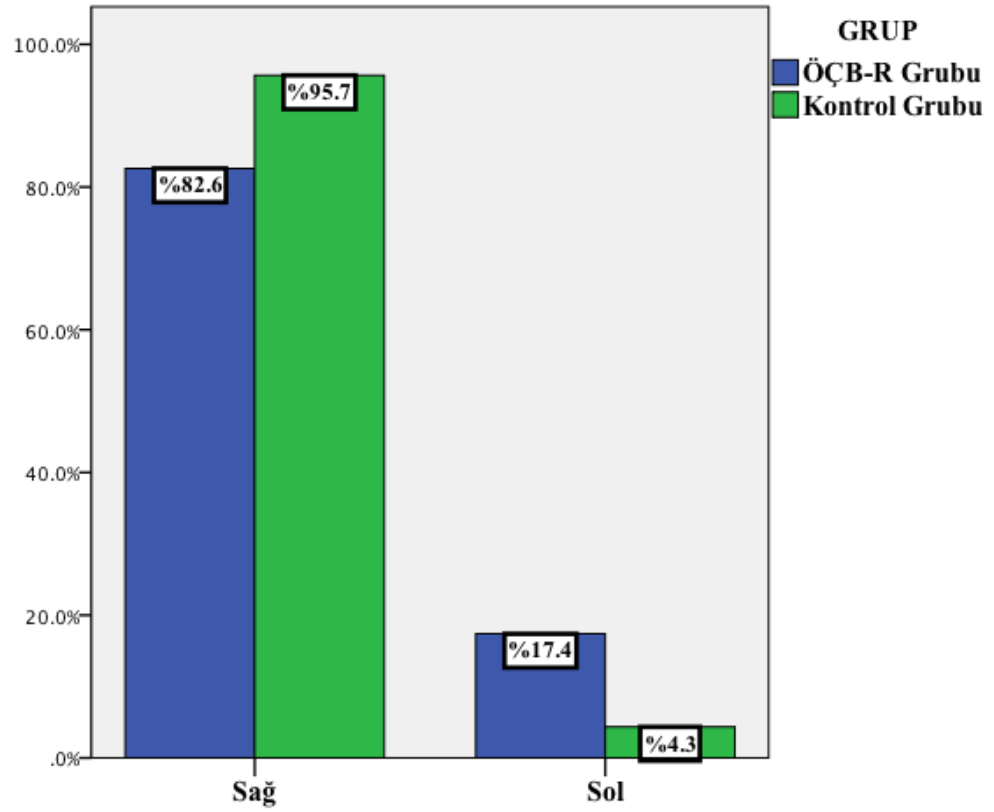
Bağımsız Örneklerde  $t$  – Testi, **X ± SS**: Ortalama ± Standart Sapma, **Min.-Maks**: Minimum-maksimum, **cm**: Santimetre, **kg**: Kilogram

ÖÇB-R grubundaki bireylerin ortalama vücut kütle indeksi (VKİ)  $26,34 \pm 4,17$   $\text{kg/m}^2$ ; kontrol grubundaki bireylerin ortalama VKİ ise  $23,60 \pm 2,18$   $\text{kg/m}^2$  idi.

ÖÇB-R grubundaki bireylerin cerrahiden sonra geçen sürelerinin minimum süresi 12 ay, maksimum süresi 72 ay ve ortalaması  $33,26 \pm 17,12$  ay'dır.

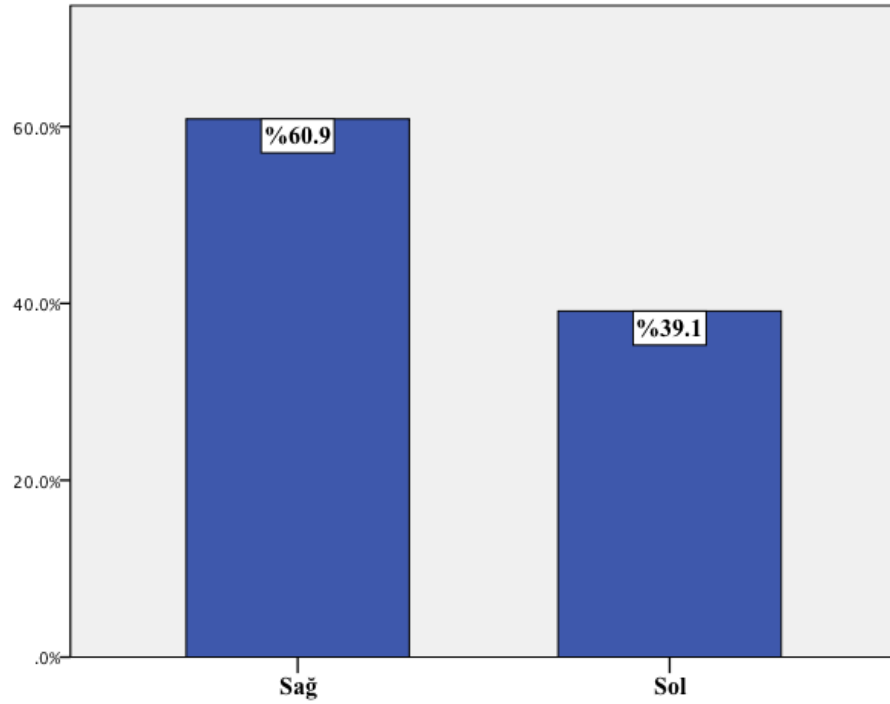
##### 4.1.2. Bireylerin Dominant ve Ameliyatlı Ekstremitte Dağılımı

ÖÇB-R grubunda (n=23) 19 kişi (%82,6) sağ dominant; 4 kişi (%17,4) sol dominanttı. Kontrol grubunda ise (n=23) 22 kişi (%95,7) sağ dominant; 1 kişi (%4,3) sol dominanttı. Bireylerin dominant ekstremitelerinin dağılımı Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Dominant ekstremitte tarafı dağılımı.

ÖÇB-R grubundaki bireylerin (n=23) 14'ü (%60,9) sağ dizden, 9'u (%39,1) ise sol dizden otojen hamstring tendon greftiyle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmişti. Şekil 4.3. ameliyatl ekstremitte dağılımını göstermektedir.



**Şekil 4.3.** ÖÇB-R grubundaki bireylerin ameliyatlı ekstremité dağılımı.

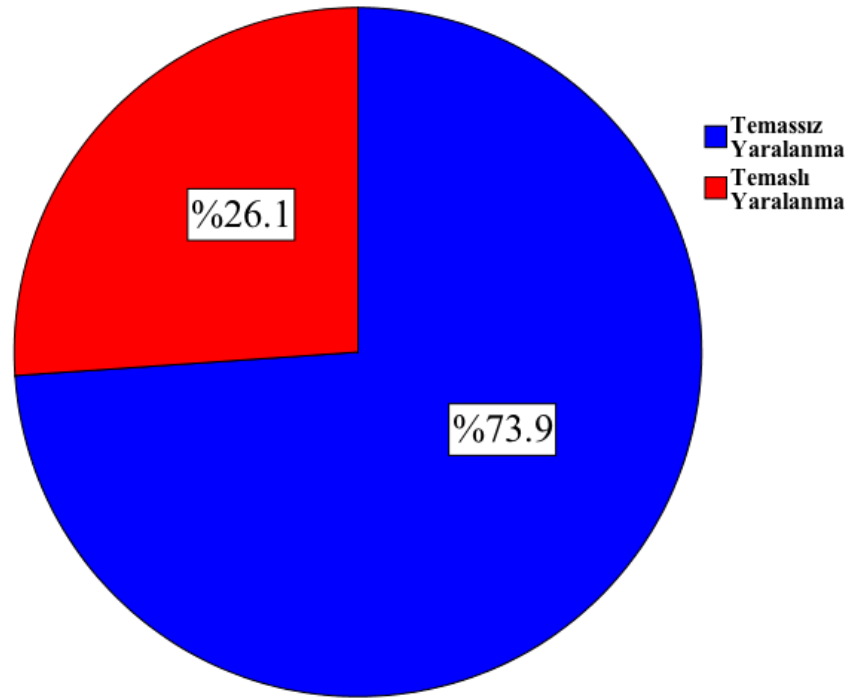
Her iki gruptaki bireylerin dominant ve ameliyatlı ekstremitésinin dağılımı Tablo 4.2.'de özetlenmektedir. Buna göre, hem ÖÇB-R hem kontrol gurubundaki bireylerin çoğunluğu sağ dominanttı.

**Tablo 4.2.** Her iki gruptaki bireylerin dominant ve ameliyatlı ekstremité dağılımı.

Grup	Dominant		Ameliyatlı	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
<b>ÖÇB-R</b> (n=23)	19 (%82.6)	4 (%17.4)	14 (%60.9)	9 (%39.1)
<b>Kontrol</b> (n=23)	22 (%95.7)	1 (%4.3)		

#### 4.1.3. Bireylerin Yaralanma Sebebi ve Mekanizması

Bireylerin %95,7'si sportif aktivite esnasında diz yaralanması geçirirken, %4,3'ü sportif aktivite dışında yaralanmıştır. Şekil 4.4. bireylerin yaralanma mekanizmasını, Tablo 4.3. ise bireylerin yaralandıkları spora göre dağılımlarını göstermektedir.



Şekil 4.4. Yaralanma mekanizmasının dağılımı.

Tablo 4.3. Bireylerin yaralandıkları spora göre dağılımları.

Spor Yaralanması (n=22)		Spor Dışı Yaralanma (n=1)	
Basketbol	5 (%22)	Trafik Kazası	1 (%4)
Voleybol	1 (%5)		
Hentbol	1 (%4)		
Motor-cross kazası	1 (%4)		
Güreş	3 (%13)		
Judo	3 (%13)		
Futbol	7 (%31)		
Kayak	1 (%4)		



#### 4.1.4. Bireylerin Tegner Aktivite Düzeyleri

Tegner Aktivite Düzeyi; ÖÇB-R grubunda en düşük 3, en yüksek 9; kontrol grubunda ise en düşük 1, en yüksek 10'du. Gruplar için Tegner Aktivite Düzeyinin dağılımı ve karşılaştırılması Tablo 4.4. ve Tablo 4.5.'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.4.** ÖÇB-R ve kontrol grubundaki bireylerin Tegner Aktivite Düzeyleri dağılımı.

ÖÇB-R Grubu (n=23)			Kontrol Grubu (n=23)		
Tegner Aktivite Düzeyi Seviyesi	Birey Sayısı (n)	Yüzde (%)	Tegner Aktivite Düzeyi Seviyesi	Birey Sayısı (n)	Yüzde (%)
3	12	52,2	1	6	26,1
6	6	26,1	6	6	26,1
7	1	4,3	8	2	8,7
9	4	17,4	9	3	13,0
			10	6	26,1

Gruplar arasında Tegner Aktivite Düzeyleri karşılaştırıldığında, ÖÇB-R grubu ile kontrol grubunun aktivite düzeyleri açısından fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** Gruplar arasında Tegner Aktivite Düzeylerinin karşılaştırılması.

	$X \pm SS$	Min. - Maks.	z	p
ÖÇB-R Grubu	5,000 $\pm$ 2,354	3 - 9	-1,449	0,147
Kontrol Grubu	6,304 $\pm$ 3,560	1 - 10		

Bağımsız Örneklerde  $t$  - Testi,  $X \pm SS$ : Ortalama  $\pm$  Standart Sapma, **Min.-Maks**: Minimum-maksimum

#### 4.1.5. ÖÇB-R Grubunun Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve UES-12 Sonuçları

ÖÇB-R grubunun ACL-QOL, ACL-RSI ve UES-12 ölçeklerinden aldığı minimum, maksimum ve ortalama puanlar Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Bu sonuçlara göre, ÖÇB-R grubundaki bireyler; maksimum puanı 100 olan yaşam kalitesi ölçeğinden ortalama %50 puanın altında kalırken, maksimum puanı 100 olan spora dönüş ölçeğinden ortalama %70'in altında puan almışlardır. Maksimum puanı 100 olan, günlük yaşam aktivitelerine adaptasyonu değerlendiren UES-12 ölçeğinden ise ortalama %80'in üzerinde puan almışlardır.

**Tablo 4.6.** Ölçeklerden alınan ortalama puanlar.

	<b>Yaşam Kalitesi (ACL-QOL)</b>	<b>Spora Dönüş (ACL-RSI)</b>	<b>Günlük Yaşam Aktiviteleri (UES-12)</b>
	<b>X± SS (Min. - Maks.)</b>	<b>X± SS (Min. - Maks.)</b>	<b>X± SS (Min. - Maks.)</b>
<b>ÖÇB-R Grubu (n=23)</b>	37,57±11,61 (19-59)	59,44±18,83 (26-91)	77,79±19,64 (43-100)

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, **Min.-Maks.:** Minimum-Maksimum

## 4.2. İzokinetik Kas Kuvveti Bulguları

### 4.2.1. ÖÇB-R ve Kontrol Grubunda Quadriceps Femoris ve Hamstring Kas Kuvveti Bulguları

60 ve 180°/s açısal hızda yapılan testlerin sonucuna göre ÖÇB-R ve kontrol grubunun hamstring indeksi (HI) değerleri ile quadriceps femoris indeksi (QI) değerleri Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Yapılan izokinetik test sonucuna göre 60°/s açısal hızda; hamstring indeksi (HI) ÖÇB-R grubu ile karşılaştırıldığında kontrol grubunda daha yüksekti (p=0,035).

Yapılan izokinetik test sonucuna göre 180°/s açısal hızda; hamstring indeksi (HI) ÖÇB-R grubu ile karşılaştırıldığında kontrol grubunda daha yüksekti (p=0,029).

Yapılan izokinetik test sonucuna göre 180°/s açısal hızda, quadriceps femoris indeksi (QI) ÖÇB-R grubu ile karşılaştırıldığında kontrol grubunda daha yüksekti (p=0,036).

**Tablo 4.7.** ÖÇB-R ve kontrol grubunda Hamstring İndeksi ve Quadriceps femoris İndeksi için ortalama değerler.

	%HI		%QI	
	60 °/s	180 °/s	60 °/s	180 °/s
	X± SS (Min. – Maks.) IQR	X± SS (Min. Maks.) IQR	X± SS (Min. – Maks.) IQR	X± SS (Min. – Maks.) IQR
<b>ÖÇB-R (n=23)</b>	95,76 ± 13,40 (72 – 122) 20,60	97,95 ± 22,17 (81 – 192) 14,30	96,97 ± 15,24 (62 – 129) 20,70	95,08 ± 9,38 (76 – 112) 11,00
<b>Kontrol (n=23)</b>	106,59 ± 16,56 (71 – 136) 27,00	104,42 ± 16,67 (81 – 192) 28,60	103,48 ± 9,69 (87 – 132) 10,40	102,18 ± 12,02 (76 – 112) 13,30

**X ± SS:** Ortalama ± Standart Sapma, **Min.-Maks.:** Minimum-Maksimum, **IQR:** *Interquartile range*, **HI:** Hamstring İndeksi, **QI:** M. Quadriceps Femoris İndeksi, **°/s:** Derece/Saniye, **%:** Yüzde

#### 4.2.2. ÖÇB-R ve Kontrol Grubunda H/Q Bulguları

60°/s ve 180°/s açısal hızda yapılan testlerin sonucuna göre ÖÇB-R ve kontrol grubunun hamstring/quadriceps oranı (H/Q) değerleri Tablo 4.8.'da gösterilmiştir.

Yapılan izokinetik test sonucuna göre 60°/s ve 180°/s açısal hızda, ÖÇB-R grubu ile kontrol grubu arasında H/Q oranında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,852, p=0,869).

**Tablo 4.8.** ÖÇB-R ve kontrol grubunda H/Q oranının karşılaştırılması.

H/Q Oranı	60 °/s	180 °/s
	X± SS (Min. – Maks.) IQR	X± SS (Min. – Maks.) IQR
<b>ÖÇB-R</b> (n=23)	100,70 ± 18,60 (68 – 141) 25,60	103,83 ± 24,07 (72 – 196) 20,10
<b>Kontrol</b> (n=23)	102,80 ± 16,10 (69 – 130) 29,80	102,74 ± 15,63 (79 – 130) 25,00

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, **Min.-Maks.:** Minimum-Maksimum, **H/Q Oranı:** Hamstring/Quadriceps Oranı, **IQR:** Interquartile range, °/s : Derece/Saniye %: Yüzde

#### 4.2.3. Gruplar Arası İzokinetik Kas Kuvveti Bulgularının Karşılaştırılması

Karşılaştırmaya ait bulgular Tablo 4.9.'da gösterilmiştir. Buna göre; 60°/s açısal hızda HI'de (p=0,035), 180°/s açısal hızda ise QI (p=0,036) ve HI'de (p=0,029) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (Tablo 4.11.).

**Tablo 4.9.** Kuvvet ve endurans bulgularının gruplar arası karşılaştırması.

Kuvvet Parametreleri (60°/s)			Endurans Parametreleri (180°/s)			
	QI	HI	H/Q	QI	HI	H/Q
<b>p</b>	0,173	0,035*	0,852	0,036*	0,029*	0,869

°/s: Derece/saniye, **QI:** Quadriceps İndeks, **HI:** Hamstring İndeks, **H/Q:** Hamstring/Quadriceps Oranı, \*: p<0,05

#### 4.2.4. ÖÇB-R Grubunda Ameliyatlı Ekstremitte ile Kontrol Grubunun Dominant Ekstremitesinin Karşılaştırılması

ÖÇB-R grubunun ameliyatlı ekstremitesi ile kontrol grubunun dominant ekstremitesindeki QF ve H tepe tork değerleri ve bu değerlerin karşılaştırılması Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

60°/s açısal hızda kontrol grubunun dominant ekstremitesinin QF ve H tepe tork değerleri ÖÇB-R grubunun ameliyatlı ekstremitesi ile karşılaştırıldığında daha yüksekti (p=0,005; 0,004).

180°/s açısal hızda kontrol grubunun dominant ekstremitesinin QF ve H tepe tork değerleri ÖÇB-R grubunun ameliyatlı ekstremitesi ile karşılaştırıldığında daha yüksekti ( $p=0,037$ ;  $0,015$ ).

**Tablo 4.10.** Ameliyatlı ve dominant ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.

<i>Peak Torque</i>		<b>ÖÇB-R Ameliyatlı Taraf (n=23)</b>	<b>Kontrol Dominant Taraf (n=23)</b>	<b>p</b>
<b>60 °/s</b>	<b>QF</b>	2,42 ± 0,53	2,90 ± 0,56	0,005*
	<b>H</b>	1,39 ± 0,33	1,69 ± 0,33	0,004*
<b>180 °/s</b>	<b>QF</b>	1,94 ± 0,32	2,18 ± 0,42	0,037*
	<b>H</b>	1,19 ± 0,25	1,43 ± 0,35	0,014*

°/s: Derece/saniye, **QF**: M. Quadriceps femoris, **H**: Hamstring, \*:  $p<0,05$

ÖÇB-R grubunun sağlam ekstremitesi ile kontrol grubunun dominant olmayan ekstremitesindeki QF ve H tepe tork değerleri ve bu değerlerin karşılaştırılması Tablo 4.11.'de gösterilmiştir.

60°/s ve 180°/s açısal hızlarda ÖÇB-R grubunun sağlam ekstremitesi ile kontrol grubunun dominant olmayan ekstremitesinin QF ve H tepe tork değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

**Tablo 4.11.** Sağlam ve dominant olmayan ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.

<i>Peak Torque</i>		<b>ÖÇB-R Sağlam Taraf (n=23)</b>	<b>Kontrol Dominant Olmayan Taraf (n=23)</b>	<b>P</b>
<b>60 °/s</b>	<b>QF</b>	2,54 ± 0,56	2,83 ± 0,59	0,103
	<b>H</b>	1,42 ± 0,34	1,60 ± 0,35	0,088
<b>180 °/s</b>	<b>QF</b>	2,06 ± 0,38	2,16 ± 0,42	0,430
	<b>H</b>	1,22 ± 0,28	1,38 ± 0,37	0,108

°/s: Derece/saniye, **QF**: M. Quadriceps femoris, **H**: Hamstring, \*: p<0,05

#### **4.2.5. ÖÇB-R Grubunda Ameliyatlı Ekstremitte ile Sağlam Ekstremitenin Karşılaştırılması**

ÖÇB-R grubunun ameliyatlı ekstremitesi ile sağlam ekstremitesindeki QF ve H tepe tork değerleri ve bu değerlerin karşılaştırılması Tablo 4.12.'de gösterilmiştir.

60°/s açısal hızda ÖÇB-R grubunun sağlam ekstremitesinin QF ve H tepe tork değerleri ameliyatlı ekstremitte ile karşılaştırıldığında daha yüksekti (p<0,001; 0,001).

180°/s açısal hızda ÖÇB-R grubunun sağlam ekstremitesinin QF ve H tepe tork değerleri ameliyatlı ekstremitte ile karşılaştırıldığında daha yüksekti (p<0,001; <0,001).

**Tablo 4.12.** ÖÇB-R grubunda ameliyatlı ve sağlam ekstremitenin tepe torklarının karşılaştırması.

<i>Peak Torque</i>		<b>ÖÇB-R Ameliyatlı Taraf (n=23)</b>	<b>ÖÇB-R Sağlam Taraf (n=23)</b>	<b>p</b>
<b>60 °/s</b>	<b>QF</b>	2,42 ± 0,53	2,54 ± 0,56	0,000*
	<b>H</b>	1,39 ± 0,33	1,42 ± 0,34	0,000*
<b>180 °/s</b>	<b>QF</b>	1,94 ± 0,32	2,06 ± 0,38	0,000*
	<b>H</b>	1,19 ± 0,25	1,22 ± 0,28	0,000*

°/s: Derece/saniye, **QF**: M. Quadriceps femoris, **H**: Hamstring, \*: p<0,01

### 4.3. İzokinetik Kas Kuvveti ile Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktivitesi Skorları Arasındaki İlişki

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik kas kuvveti ile spora dönüş, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktivitesi puanları arasındaki ilişki Tablo. 4.13'te gösterilmiştir.

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik testte quadriceps femoris indeksi (QI) ile toplam spora dönüş puanları arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,269$ ,  $p=0,215$ ;  $r=-0,277$ ,  $p=0,201$ ) (Tablo 4.13.).

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik testte hamstring indeksi (HI) ile toplam spora dönüş puanları arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,231$ ,  $p=0,288$ ;  $r=-0,271$ ,  $p=0,211$ ).

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik testte quadriceps femoris indeksi (QI) ile toplam yaşam kalitesi puanları (ACL-QOL) arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,034$ ,  $p=0,879$ ;  $r=-0,235$ ,  $p=0,280$ ).

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik testte hamstring indeksi (HI) ile toplam yaşam kalitesi puanları arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,024$ ,  $p=0,914$ ;  $r=-0,259$ ,  $p=0,233$ ).

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısız hızlarda yapılan izokinetik testte quadriceps femoris indeksi (QI) ile günlük yaşam aktivitesi puanları (UES-12) arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,333$ ,  $p=0,121$ ;  $r=-0,244$ ,  $p=0,263$ ).

ÖÇB-R grubunda 60°/s ve 180°/s açısız hızlarda yapılan izokinetik testte hamstring indeksi (HI) ile günlük yaşam aktivitesi puanları arasında ilişki bulunmadı ( $r=-0,083$ ,  $p=0,706$ ;  $r=-0,179$ ,  $p=0,414$ ).

**Tablo 4.13.** İzokinetik kas kuvveti ile ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 arasındaki korelasyon.

	ACL-RSI (n=23)		ACL-QOL (n=23)		UES-12 (n=23)	
	r	p	r	p	r	p
QI (60°/s)	-0,269	0,215	-0,034	0,879	-0,333	0,121
QI (180°/s)	-0,277	0,201	-0,235	0,280	-0,244	0,263
HI (60°/s)	-0,231	0,288	0,024	0,914	-0,083	0,706
HI (180°/s)	0,271	0,211	0,259	0,233	0,179	0,414

Spearman Korelasyon Analizi, **r** = korelasyon katsayısı, **ACL-RSI**: Anterior Cruciate Ligament Return To Sport After Injury, **UES-12**: Forgotten Joint Score-12, **ACL-QOL**: Anterior Cruciate Ligament Quality of Life Questionnaire **QI**: M. Quadriceps Femoris İndeksi, **HI**: Hamstring İndeksi, °/s: Derece/saniye

#### 4.4. ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 Ölçekleri Arasındaki İlişki

Çalışmamızda kullanılan ölçekler arasındaki ilişki Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

UES-12 ve ACL-RSI ölçekleri arasında orta düzeyde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ( $r=0,441$ ,  $p=0,035$ ) bulundu. Günlük yaşam aktiviteleri ile spora dönüş skorları arasındaki bu ilişki, ÖÇB-R geçiren bireylerde cerrahi sonrası uzun dönemde bile anlamlıydı.

UES-12 ve ACL-QOL ölçekleri arasında orta düzeyde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ( $r=0,505$ ,  $p=0,014$ ) bulundu. Günlük yaşam aktiviteleri ile yaşam kalitesi skorları arasındaki bu ilişki, ÖÇB-R geçirmiş bireylerde cerrahi sonrası uzun dönemde bile anlamlıydı.



ACL-RSI ve ACL-QOL ölçekleri arasında yüksek derecede pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ( $r=0,827$ ,  $p=0,000$ ) bulundu. Spora dönüş ve yaşam kalitesi skorları arasında ÖÇB-R geçirmiş bireylerde cerrahi sonrası en az 1 yıl sonra bile bu ilişki anlamlıydı.

**Tablo 4.14.** ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12 ölçekleri arasındaki ilişki.

		UES-12	ACL-RSI	ACL-QOL
UES-12	r		0,441*	0,505*
	p		0,035	0,014
ACL-RSI	r	0,441*		0,872**
	p	0,035		0,000
ACL-QOL	r	0,505*	0,872**	
	p	0,014	0,000	

Spearman Korelasyon Analizi,  $r$  = korelasyon katsayısı, **UES-12:** *Forgotten Joint Score-12*, **ACL-RSI:** *Anterior Cruciate Ligament Return To Sport After Injury*, **ACL-QOL:** *Anterior Cruciate Ligament Quality of Life Questionnaire*, \*  $p<0,05$ , \*\*  $p<0,05$

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda otojen hamstring tendon grefti ile ön çapraz bağ cerrahisi geçiren ve cerrahi sonrası en az birinci yılını dolduran bireyler ile sağlıklı bireylerin QF ve hamstring izokinetik kas kuvveti karşılaştırılmış; cerrahi sonrası uzun dönemde ÖÇB-R geçiren bireylerin izokinetik diz kas kuvveti ile yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktivitelerine adaptasyonları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmamızın sonuçları, 60°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte, hamstring kas kuvveti ve hamstring indeksinin, ÖÇB-R geçirenlerde cerrahiden ortalama 2,5 yıl sonra bile sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Yine 180°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte, ortalama hamstring enduransının, hamstring indeksinin, ortalama quadriceps enduransının ve quadriceps indeksinin ÖÇB-R geçiren bireylerde sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Buna ek olarak, ÖÇB-R geçiren bireylerin yaşam kalitesi, spora dönüş ve günlük yaşam aktivitelerine adaptasyon ile ilgili subjektif verileri ile izokinetik kas testinin objektif verileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken; günlük yaşama adaptasyonları ile spora dönüşleri ve yaşam kalitesi sonuçları arasında pozitif yönde anlamlı ilişkinin cerrahi sonrası geç dönemde bile devam ettiği bulundu.

### 5.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler

Bir sistematik derlemede sunulan bilgiler ışığında; Norveç Ulusal Diz Ligament Kaydı (*The Norwegian National Knee Ligament Registry*)'na göre kadınlar en sık 15-19 yaşları arasında ÖÇB-R geçirirken, erkekler en sık 15-34 yaşları arasında ÖÇB-R geçirmektedir (92). Benzer şekilde, *Kaiser Permanente Southern California* veri tabanından elde edilen bilgiler, kadınlar için en fazla ÖÇB-R işleminin 14-17 yaş grubunda, erkeklerde ise 18-34 yaş grubunda olduğunu göstermiştir (93). Bizim çalışmamızda da değerlendirilen bireylerin yaş aralığı literatüre benzer şekilde 18-40 arasında değişmekteydi.

Mokhtarzadeh ve arkadaşlarının farklı yüksekliklerden dominant ve dominant olmayan bacak üzerine tek bacak üzerinde yere düşme sırasındaki hareket paternlerini, kas kuvvetlerini ve ÖÇB'ye etkileyen kuvvetleri karşılaştırdığı bir çalışmada, dominant ve dominant olmayan bacakta düşme biyomekaniği açısından fark bulunmadığından alt ekstremitelerde ÖÇB yaralanma riskinin benzer

nitelikte olduğu belirtilmiştir (94). Aynı şekilde yapılan başka çalışmalar da, kadın futbolcuların, kesme manevrası sırasında dominant ve dominant olmayan ekstremite arasında benzer hareket paternleri sergilediklerini; dolayısıyla dominant ekstremitenin temassız ÖÇB yaralanması risk faktörlerini olumsuz yönde etkilemediğini vurgulamıştır (95, 96). Dominant ekstremite ile ilgili kinetik ve kinematik farklılıkları inceleyen bir diğer çalışma da, dominant ve dominant olmayan ekstremitenin ÖÇB yaralanmasıyla ilgili bir risk faktörü olmadığını ileri sürmüştür (97). Buna karşılık Brophy ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada erkeklerin dominant ekstremitelerinde daha çok ÖÇB yaralanması görüldüğü ve bu sebeple futbol oynayanlarda dominant ekstremitenin ÖÇB yaralanması için etiyolojik bir faktör olabileceği düşünülmüştür (98). Bizim çalışmamızda ise otojen hamstring tendon greftiyle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin %82,6'sında sağ alt ekstremite dominantlığı vardı ve bireylerin %60,9'unda dominant bacağı cerrahi taraftı.

ÖÇB yaralanmaları sırasında diz biyomekaniğinin görsel analizini gerçekleştirilen bir çalışma, literatürle uyumlu olarak, ÖÇB yaralanmalarının çoğunun sportif aktivite sırasında ve temassız mekanizmalarla gerçekleştiğini belirtmektedir (99). Bizim çalışmamızda da, ÖÇB-R grubundaki bireylerin %95,7'si rekreasyonel sportif aktiviteler sırasında yaralanırken, bu yaralanmaların %73,9'u temassız yaralanmalardan oluşmaktaydı.

## **5.2. İzokinetik Kas Kuvveti**

### **5.2.1. Hamstring Kas Kuvveti Bulguları**

ÖÇB-R sonrası spora dönüş ve fiziksel aktivite, kas kuvveti ve performansı değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden biri olan izokinetik dinamometrelerden elde edilen ve kullanılan en yaygın kuvvet ölçümü tepe torkudur ve bu değer genellikle vücut kütlesine göre normalize edilerek yüzde olarak gösterilebilir (100). Tepe tork değeri, cerrahi öncesi ve rehabilitasyon sonrası kas kuvvetini ölçmek ve sağlıklı bireylerle karşılaştırmak için kullanılan iyi bir objektif gösterge olarak kabul edilmektedir (101, 102).

Hamstring kaslarının tibiayı etkileyen anterior translasyon stresini azalttığı ve bu şekilde ön çapraz bağ ile sinerjistik görev yaptığı bilindiğinden, ÖÇB-R sonrası

ortopedik rehabilitasyon uygulamalarında bu amaca yönelik egzersizler hamstring kaslarının kuvvetini geliştirmek çok önemlidir. Bununla beraber, hamstring tendon grefti ile yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu takiben hem erken hem de geç dönemde hamstring kas kuvvetinin olumsuz yönde etkilendiği de bazı çalışmalarda bildirilmektedir (103, 104).

Pelegrielli ve arkadaşlarının bir çalışmasında, ÖÇB-R geçiren bireyler ile sağlıklı bireylerin 60°/s'lik açısal hızda hamstring kasının tepe torkunu vücut kütlesine bölerek normalize edilmiş değerlerini karşılaştırılmış ve sağlıklı bireylerin hamstring kas tepe tork değerlerinin ÖÇB-R geçiren bireylere oranla %15,3 daha yüksek olduğu bulunmuştur (66).

ÖÇB-R'de greft seçiminin sonuçlarını inceleyen başka bir çalışmada, rekonstrüksiyondan iki yıl sonra, greft seçiminden bağımsız olarak hamstring ve quadriceps kaslarında ortalama %10'luk bir yetersizlik olduğu belirtilmiş; ancak hamstring grefti kullanılan bireylerde özellikle hamstring kaslarındaki yetersizliğin anlamlı derecede belirgin olduğu rapor edilmiştir (50).

Bu bilgilerin aksine, post-operatif 9. ve 12. aylarda yapılan testlerin sonuçlarına göre, Jong ve arkadaşları, hamstring kas kuvvetinin rekonstrüksiyondan sonraki ilk altı ayda eskiye döndüğünü, 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yapılan izokinetik değerlendirmeler sonucunda sırasıyla yalnızca %5 ve %4'lük bir yetersizlik ölçtüklerini belirtmişlerdir (67). Bunun yanı sıra, ÖÇB-R geçiren bireylerin ekstremitelerinin kas kuvvetleri karşılaştırıldığında, literatürdeki pek çok çalışma, hamstring tendon grefti ile rekonstrüksiyon geçiren bireylerin rekonstrüksiyon sonrası 12 ve 24. aylarda etkilenen ve etkilenmeyen ekstremitede tepe hamstring kas kuvveti açısından fark olmadığını belirtmiştir (105-107). Ancak, yine bazı yapılan çalışmalarda da hamstring tendon grefti ile rekonstrüksiyon geçiren bireylerin rekonstrüksiyon sonrası 10. ve 45. aylarda kas kuvvetini inceleyen çalışmalarda bireylerin etkilenen ve etkilenmeyen ekstremiteleri arasında tepe hamstring kas kuvvetinin belirgin olarak farklı olduğu gösterilmiştir (70, 108-110). Abourezk ve arkadaşları sistematik derlemelerinde, örneklemelerinin %50'sinde etkilenen ekstremitenin hamstring kas kuvvetini etkilenmeyen ekstremiteleriyle karşılaştırıldıklarında %15'ten fazla fark olduğunu bildirmişlerdir (111).

Biz de çalışmamızda, 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda yaptığımız izokinetik kas kuvveti değerlendirmelerinde, ÖÇB-R geçiren bireylerin cerrahi sonrası uzun dönemde hamstring kas kuvvetinin sağlıklı bireylere kıyasla belirgin derecede düşük olduğunu ve yine etkilenen ekstremitelerinin etkilenmeyen ekstremitelerine göre hamstring kas kuvvetinin daha düşük olduğunu bulduk. Hamstring tendon otogrefti ile ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren rekreasyonel olarak bir spor aktivitesinde yaralanan bireylerin bu çalışmada değerlendirilmiş olması ve cerrahi sırasında hamstring kasından alınan otogreftin sebep olabileceği donör saha morbiditesinin cerrahi sonrası geç dönemde de devam etmesinin bu sonuçlarda bir etkisi olabileceğini düşünmekteyiz. Bireylerin cerrahi öncesi izokinetik kas kuvveti verilerinin elimizde olmamasından ötürü, cerrahi öncesi de her iki ekstremiteleri arasında kas kuvveti farklılıkları olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır. Yine cerrahi sonrası alınan standart rehabilitasyon uygulamalarının da kişisel farklılıklarla birlikte bu sonuca yansımış olabileceğini düşünüyoruz.

Literatürdeki çalışmaların çokluğu ve çeşitliliği nedeniyle, ÖÇB-R sonrası bireylerin hamstring kas kuvveti ile ilgili tartışmalı sonuçlar olmakla birlikte hamstring kas kuvvetinin ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası birinci yıldan itibaren ilerleyici olarak iyileştiği görülmektedir (67, 105-107). Fakat bu iyileşmeye rağmen, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında ÖÇB-R geçiren bireylerin hamstring kas kuvvetinin cerrahi sonrası uzun dönemde bile daha düşük olması, rehabilitasyonda hamstring kas kuvvetinin kazanımına daha fazla önem verilmesi gerektiğini bize göstermektedir.

### **5.2.2. M. Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Bulguları**

QF kası dizin dinamik stabilizatörlerinden biridir ve ÖÇB'yi korur (112, 113). ÖÇB-R sonrası ise, QF'deki kuvvet kaybı belirgindir ve QF kuvvetinin iyileştirilmesi, hastalarda fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesinde çok önemli bir faktördür (114). QF kasının kuvvet üretme yeteneği fonksiyonel aktiviteye dönüş ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğundan ÖÇB-R sonrasında, QF kuvvetinin restore edilmesi, fonksiyonel kapasiteyi de maksimize etmek için gereklidir (115). Literatürde hamstring tendon grefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş hastalarda QF kuvvetinde kayıp olduğunu gösteren pek çok çalışma vardır (116-

119). Kobayashi ve arkadaşları, QF kuvvetinin yanı sıra enduransında da kayıp olduğunu bildirmiştir (118).

ÖÇB-R geçiren bireylerin yalnızca %12-16'sı ameliyat sonrası altı ay içinde etkilenmeyen ekstremitenin QF kuvvetinin %90'ına ulaşabilmektedir (116). Etkilenmeyen ekstremitenin kuvvetinin %80-90'ına tekrar ulaşmak 24 aydan fazla sürebilmektedir (117). Benzer şekilde Kobayashi ve arkadaşları, QF iyileşmesini post-operatif 2. yılda yaklaşık %90 olarak bildirirken (118); Jarvela ve ark, cerrahiden 7 yıl sonra bile %10'luk QF kuvvet yetersizliği göstermişlerdir (119).

Otzel'in yaptığı bir çalışma, 60°/s ve 180°/s açısal hızlardaki tepe QF torklarının, ÖÇB-R geçiren grupta etkilenmeyen ekstremiteye oranla etkilenen ekstremitede daha düşük olduğunu göstermiştir (117). Bununla uyumlu olarak Anderson'un çalışmasında, ÖÇB yaralanmasından en çok etkilenen ve iyileşmesi en yavaş olan kas grubunun, etkilenen ekstremitenin konsentrik QF torku olduğunu, cerrahiden 1 yıl sonra bile etkilenmeyen ekstremitenin kuvvetinin ancak %83'üne ulaşabildiğini rapor etmiştir (120).

Literatürde pek çok çalışma QF kuvvetinin ÖÇB-R'den 2 yıl sonra bile düşük olduğunu belirtirken (116-118); Victor ve ark., QF kuvvetinin cerrahi sonrası 6. ve 12. ayda düşük olduğunu ancak 24. ayda tam olarak iyileşebildiğini bildirmişlerdir (121).

ÖÇB-R'den ortalama 6 ay sonra Wilk ve ark., kendi örneklemelerinin %59'unun QI'nin %79 ve daha altında olduğunu belirtmiştir (116). QF kas kuvvetindeki belirgin zayıflıkların cerrahiden ortalama 18-22 ay sonra bile hala devam ettiği bildirilmektedir (122). Risberg ve ark., kendi örneklemelerinin %28'inde QI'nin %85'in altında olduğunu belirtmişlerdir (123).

Bizim çalışmamızda da 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda sağlıklı bireylerin dominant ekstremiteleri ve ÖÇB-R geçiren bireylerin etkilenmeyen ekstremiteleri; etkilenen ekstremitenin ile karşılaştırıldığında QF kas kuvvetinin bireylerin etkilenmeyen ekstremitelerinde daha iyi olduğu bulundu. Bu bulgular, ÖÇB-R sonrası QF kas kuvvetinin 2 yıl ve sonrasında tam olarak iyileşemediğini, etkilenmeyen tarafın QF kas kuvvetine tam ulaşamadığını savunan literatürde var olan çalışmalarla da uyumludur (119, 122).

### 5.2.3. Hamstring/Quadriceps femoris Oranı

ÖÇB yaralanması ve rekonstrüksiyonu sonrası kuvvet yetersizliklerinin quadriceps femoris ve hamstring kas grupları arasındaki kuvvet dengesini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (67, 124). Kuvvet dengesizlikleri, hamstring-quadriceps oranında da (H/Q oranı) değişikliklere neden olarak dinamik instabiliteye yol açabilir ve yaralanma riskini daha da artırabilir (125). Hamstring ve quadriceps femoris torku arasındaki oran uzun zamandır araştırılmaktadır ve ortalama %50 ile %75 (2/3) arasındaki H/Q oranı “normal” olarak kabul edilmektedir (63, 126). H/Q oranı yükseldikçe, hamstring kaslarının fonksiyonel kapasitesi artarak tibia'nın anterior translasyonunu daha çok azaltır böylece dizin stabilitesine de katkı sağlar (127). Pek çok çalışmada, H/Q oranının diz fonksiyonunun bir belirleyicisi olduğu ve ÖÇB yaralanmasından sonra rehabilitasyonun takibi için bir parametre olarak kullanılabilceği belirtilmektedir (124, 125).

ÖÇB yaralanması geçiren dizlerde H/Q oranı, yüksek hızlarda quadriceps femoris kas zayıflığına bağlı olarak artar (128). Kontralateral ekstremitayı kontrol grubu olarak kullanan bir çalışmada, tüm açısal hızlardaki kuvvet testlerinde ÖÇB-R öncesi ve sonrasındaki H/Q oranı açısından gruplar arasında belirgin fark bulunmuştur (62). Ancak bizim çalışmamızda 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda ÖÇB-R grubu ile sağlıklı kontrol grubunun H/Q oranında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Bizim çalışmamızın sonuçlarının farklı olması, literatürdeki çalışmaların çoğunda etkilenmeyen dizin kontrol grubu olarak alınmasından kaynaklı olabilir. Ancak, bilindiği üzere, ÖÇB ile ilgili çalışmalarda etkilenen tarafın değerlerini cerrahi öncesi ve cerrahiden sonraki tedavi sonrası etkilenmeyen taraf sonuçları ile karşılaştırmak hala tartışmalı bir konudur. Çünkü, ÖÇB yaralanması sonrası etkilenmeyen ekstremitenin de zaman içinde kas kuvvetinde, propriyosepsiyonunda ve fonksiyonlarında yetersizlikler gösterdiği bilinmektedir (129, 130).

### 5.3. ÖÇB Yaralanması Sonrası Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktivitelerine Adaptasyon Ölçeği (ACL-RSI, ACL-QOL ve UES-12)

#### 5.3.1. Spora Dönüş (ACL-RSI)

Spora dönüş için psikolojik hazırlığı değerlendiren çeşitli yöntemler olmasına rağmen, Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği (ACL-RSI), 2008 yılında ÖÇB yaralanmasından ve/veya rekonstrüksiyonundan sonra spora dönüşü ölçmek için geliştirilen spesifik, geçerli ve güvenilir bir ölçektir (131, 132). Muller ve ark., ACL-RSI ölçeğinin, ÖÇB-R'den sonraki 6 ay dikkate alındığında spora dönüş için en güçlü parametre olduğunu göstermiştir (133) ve ölçek pek çok dilde sıklıkla kullanılmaktadır (131). Bu nedenle, bizim çalışmamızda ACL-RSI ölçeğinin Türkçe versiyonunun kullanılması uygun bulundu (91).

Sadeqi ve arkadaşları, ÖÇB-R geçiren hastaların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 4., 6., 12. ve 24. aylarda ACL-RSI progresyonunu incelemişlerdir. ACL-RSI puanının rekonstrüksiyondan sonra hastalarda düzenli olarak geliştiğini ve spora dönüş ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu bulmuşlardır (134). Çalışmalarında ÖÇB-R sonrası 24. ayda bireylerin erişebildiği ACL-RSI puanının 65 olduğunu bildirmişlerdir. Cerrahi sonrası 6. ayda ACL-RSI ölçeğinden 60 puan alabilen rekreasyonel sporcuların cerrahiden 2 yıl sonra, ÖÇB yaralanmasından önceki performans seviyesine dönme olasılıklarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (134). Önceki çalışmalar, ACL-RSI ölçeğinin 4. ayda 56 (135), 6,5. ayda 67 (136), 12. ayda 72 (137), ve 14. ayda 76 puan (138) ile spora dönüşü başarılı bir şekilde tahmin ettiğini, spora dönüş için ACL-RSI ölçeği üzerinden alınan 56 puanın düşük, 75 puanın ise yüksek olduğunu göstermektedir (139). Bizim çalışmamızda, cerrahi sonrası en az 12. aydan sonra bireylerin ortalama ACL-RSI puanı  $59,44 \pm 18,83$ 'tü ve bu puan literatürde verilen eşik değerlerin altında kalmaktadır. Çalışmamızdaki ÖÇB-R geçiren bireylerin spora dönüş puanlarındaki bu azlık, cerrahi sonrası 1. yıl ve sonrasında hala spora dönüş için hazır olmadıklarını, hazır olanların ise eski performansını henüz yakalayamadığını düşündürmektedir.

Fiziksel olarak aktif bireyler üzerinde önemli bir etkisi olan kinezyofobi; ağrılı yaralanma ve yeniden yaralanmaya karşı oluşan hassasiyet hissinden



kaynaklanan, fiziksel aktiviteye karşı gelişen kaygı olarak tanımlanmaktadır (140, 141). Kinezyofobi, hastaların ağrı veya yeniden yaralanmalara yol açabilecek davranışlardan kaçınmalarına neden olur ve bu durum bireylerin günlük yaşama ve sportif aktivitelere katılımını olumsuz etkiler (142).

Literatürde düşük kinezyofobi seviyesinin daha iyi diz fonksiyonu ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır (143, 144). Benzer şekilde kinezyofobi seviyesinin azalması, ÖÇB rehabilitasyonu sırasında günlük yaşam aktivitelerinde birey tarafından bildirilen diz fonksiyonlarındaki iyileşmeyle de ilişkilidir (145). Ağrı ve fonksiyonun yanı sıra, kinezyofobi de ÖÇB-R sonrası spora dönüşü olumsuz etkiler (135, 143). Kinezyofobi varlığı, pek çok bireyin ÖÇB-R sonrası spora dönmemesinin altında yatan potansiyel sebeplerden biridir (146).

Çalışmamızda kinezyofobiye ilişkin bir değerlendirme yapılmamıştır ancak, bireylerin düşük spora dönüş puanlarının bir sebebinin de, cerrahi sonrası uzun dönemde bile kinezyofobilerinin devam etmiş olabileceğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu nedenle, spora dönüşü psikolojik olarak daha hazır hale getirmek için rehabilitasyon sürecinin biyopsikososyal yönden de desteklenmesinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

Genç sporcular ile yapılan bir çalışmada, ÖÇB-R'den sonra spora dönüş sırasında simetrik QF kas kuvvetine sahip olan sporcuların, simetrik kas kuvvetine sahip olmayanlara göre KOOS ve IKDC anketinden daha yüksek puan aldıkları, daha simetrik sıçrama performansı gösterdikleri ve fonksiyonel iyileşmelerinin de daha iyi olduğu bulunmuştur (147). Bu bulgular kas kuvveti ile KOOS ve IKDC gibi anketler arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Lee ve arkadaşlarının ÖÇB-R sonrası spora dönüşün belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan subjektif testler ile tek bacaklı dikey sıçrama (*Single Leg Vertical Jump*) testi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada, SLVJ testi ile subjektif IKDC puanı, Tegner Aktivite Skalası ve ACL-RSI puanı arasında anlamlı bir korelasyon gösterilmiştir (148). Aynı şekilde Meierbachtol'un çalışmada, eğitimden sonra tekli ve üçlü sıçramadaki ekstremite simetrisi ile ACL-RSI puanları arasında korelasyon gösterilmiştir (139). Genel olarak, ACL-RSI ölçeğinden alınan düşük puanlar, daha fazla ekstremite asimetrisi ile ilişkilendirilmiştir (149). Buna karşılık bizim çalışmamızda, ekstansör ve fleksör izokinetik diz kas kuvveti ile ACL-RSI puanları arasında korelasyon bulunmamıştır.

ÖÇB-R geçiren bireylerin kas kuvvetlerinin belirli bir seviyeye ulaşmasına rağmen, kuvvet verilerinin ACL-RSI puanları ile korele olmaması, rehabilitasyon sürecinin en önemli parametrelerinden biri olan spora özgü rehabilitasyonun yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Değerlendirmeler, daha fazla bireyle gerçekleştirildiğinde, izokinetik diz kas kuvveti ile ACL-RSI puanları arasında korelasyon bulunabilir.

Literatür spora dönüşün yalnızca iyileşme ve rehabilitasyon sürecinin sonunda alınan bir karardan ibaret olmaması gerektiğini; bunun yerine spora dönüşün iyileşme ve rehabilitasyon sürecinin devamı olarak düşünülmesi gerektiğinde hem fikirdir (150). Spora dönüş sürecini yönetecek fizyoterapistlerin; spora dönüşü etkileyebilecek bireysel faktörler için biyopsikososyal modellerden yararlanması gerekmektedir. Çünkü yeniden yaralanma korkusu, öz yeterlilik ve motivasyon eksikliği gibi duygular spora dönüşü etkiler (150).

Buckthorpe ve arkadaşları spora dönüş kararı ile ilgili yenilikleri araştırdıkları bir çalışmada; güvenli bir spora dönüş kararı için, objektif ölçütler oluşturmanın önemi ve biyopsikososyal modele dayanan bir test protokolünün kabul edilmesi gerekliliğinden bahsetmişlerdir (151, 152). Biyopsikososyal modele dayanan bu protokol; ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı gibi klinik bulguları; maksimum patlayıcı kuvvet, kas endüransı, vücut kompozisyonu gibi fonksiyonel durumu; biyomekaniyi; yeniden yaralanma korkusu gibi psikolojik durumu ve antrenman şiddetine ayak uydurma gibi spora özgü davranışları analiz edecek testleri içermelidir (153). Literatürde profesyonel sporcular için pek çok spora dönüş kriteri olmasına rağmen, rekreasyonel seviyede spor yapan bireylerde kullanılacak spora dönüş kriterleri kısıtlıdır ve geliştirilmesi gereklidir.

Bu bilgiler ışığında, yeterli kas kuvvetinin spora dönüş için gerekli bir unsur olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Fakat yalnızca kas kuvvetine bakılarak spora dönüş kararı vermek, bireylerin spora dönüş için psikolojik olarak gerçekten hazır olup olmadığını belirtmemektedir. ÖÇB-R'den sonraki 2 yıl ve sonrasında bile bireylerin izokinetik kas kuvveti ne kadar iyi olursa olsun, ACL-RSI puanlarının literatüre göre düşük olması nedeniyle rehabilitasyon sürecinde yalnızca kas kuvvetine odaklanmak yerine spora dönüş puanlarını yükseltecek ve performans kaygısını azaltacak spora özgü yaklaşımların uygulanması faydalı olabilir.

### 5.3.2. Yaşam Kalitesi (ACL-QOL)

Yaşam kalitesi (*Quality of Life*) Dünya Sağlık Örgütü tarafından “bireyin yaşadığı kültür ve değerler ortamında, yaşamdaki hedefleri, beklentileri ve kaygılarını hesaba katarak kendi durumu ile ilgili algısı” olarak tanımlanmaktadır. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ise, sağlığın bireylerin fonksiyonlarını yerine getirmedeki yeteneklerini ve bireylerin yaşamlarında algıladıkları fiziksel, mental ve sosyal alanı ifade eder (78).

Kınıklı ve arkadaşları, ÖÇB-R geçiren bireylerin, etkilenen ekstremiter kas kuvvetini diğer ekstremiter kas kuvvetinin %90 ve fazlasına ulaşmasını sağlayan iyi yapılandırılmış cerrahi sonrası rehabilitasyona rağmen, sportif aktiviteler ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında fonksiyon ve diz eklemine bağlı yaşam kalitesi açısından tam tatmin olmadıklarını rapor etmiştir (154).

Klinik değerlendirmeler ile hasta tarafından bildirilen değerlendirmeler her zaman ilişkili olmak zorunda değildir ve son yıllarda yapılan klinik değerlendirmeler ÖÇB yaralanması geçiren bireyin kendi bildirdiği diz fonksiyonu ve yaşam kalitesini ölçen temel sonuç ölçümleri üzerinde odaklanmıştır (155, 156).

ACL-QOL, ÖÇB yaralanmalarına özgü ve hasta temelli yaşam kalitesini ölçen Türkçe versiyonu olan geçerli ve güvenilir tek ölçektir (79, 90). ACL-QOL ölçeğinin ÖÇB yaralanması olan hastaların cerrahi öncesi, konservatif ve cerrahi sonrası tedavisi sırasındaki objektif ve fonksiyonel sonuç ölçümleriyle birlikte kullanılması önerilmektedir (90).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde Lafave ve arkadaşları (157), ÖÇB-R’yi takiben 24 ay sonra ortalama ACL-QOL skorunun  $77,5 \pm 17,7$ ; Leiter ve arkadaşları ise  $67,4$  olduğunu göstermişlerdir (158). Bizim çalışmamızda ise, ÖÇB-R geçiren bireylerin ortalama ACL-QOL skoru  $37,57 \pm 11,61$  olarak bulunmuştur ve literatürle karşılaştırıldığında bu skorun daha düşük olduğu görülmektedir. Bu düşük skorlar çalışmamızda değerlendirilen bireylerin rehabilitasyon sürecinde kas kuvvetini geliştirmeye odaklanıldığının ancak, günlük yaşantıyı devam ettirecek diz fonksiyonlarına ve buna bağlı yaşam kalitesine gerekli önemin verilmediğini göstermektedir.

Literatürde ACL-QOL ile kas kuvveti ilişkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Leiter ve arkadaşları, ÖÇB-R sonrası spora dönen, korku sebebiyle spora dönmeyen

ve başka sebeplerle spora dönmeyen bireylerin normalize edilmiş QF kas kuvveti, IKDC skorları ve Tegner Aktivite Düzeyi seviyelerini karşılaştırmışlardır. Spora dönen grup ile karşılaştırıldığında korku sebebiyle spora dönmeyen grubun QF kuvvetinin ve IKDC skorlarının daha düşük olduğu ve IKDC skoru ile QF kuvvetinin ilişkili olduğu bulunmuştur. Spora dönen grupta tüm ölçümlerin IKDC skoruyla da ilişkili olduğu görülmüştür (159).

Literatürde IKDC ile kas kuvveti arasındaki ilişki araştırılmasına rağmen ACL-QOL ile kas kuvveti ilişkisini inceleyen çalışmalar yetersizdir. Çalışmamızda QF ve hamstring kas kuvveti ile ACL-QOL skorları arasında ilişki bulunmadı. Diz ekleminin günlük yaşamdaki fonksiyonları düşünüldüğünde, kas kuvvetinin yaşam kalitesini etkilemesi beklenmektedir. Fakat yalnızca kas kuvveti, fonksiyonel bir ekleme sahip olmak için yeterli değildir. Daha büyük bir örneklem ile değerlendirme tekrarlandığında; ACL-QOL ile kas kuvveti arasında ilişki bulunacağına inanmaktayız. ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerde yeniden yaralanma korkusunu azaltmak ve diz güvenini arttırmak için etkili stratejiler geliştirmeye ihtiyaç vardır.

### **5.3.3. Günlük Yaşam Aktiviteleri (UES-12)**

2012 yılında geliştirilen ve Türkçe versiyonu da bulunan Unutulan Eklem Skoru (UES-12); bireylerin günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki belirli bir eklem farkındalığına odaklanmaktadır (85). Genelde sağlıklı ve fonksiyonel eklemleri olan bireyler günlük yaşamda eklemlerinin farkında olmazlar, bu nedenle eklemleri “unutulmuş” olarak kabul edilebilir. Farkında olunmayan normal sağlıklı eklem cerrahi sonrası değerlendirme için bir ölçüt olarak ele alındığında ÖÇB rekonstrüksiyonunun amacı, hastanın diz eklemine unutarak günlük yaşantısına adapte olabilmesini sağlamaktır (82-84).

“Unutulan bir eklem”; yani hastanın günlük yaşam aktiviteleri ve spor aktiviteleri sırasında eklemine farkında olmaması, elde edilmesi zor bir durumdur ve 30’lu yaşlarında, daha önce bir diz problemi yaşamayan, sağlıklı insanlarda bile belli aktiviteleri gerçekleştirirken diz eklemi fark edilebilmektedir. Literatürdeki bir çalışma; karşılaştırılabilir yaştaki sağlıklı bir kontrol grubunda bile, UES-12

anketinden alınan ortalama skorların maksimum skor olan 100'ün çok altında olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubunda bile çok yüksek olmayan bu skorlar, ÖÇB yaralanması sonrası operatif veya operatif olmayan tedavi gören, sportif olarak aktif bir yaşam tarzı olan bireylerde farklılaşabileceğini göstermektedir (84).

ÖÇB-R geçiren bireyler cerrahiden 6. ay sonra genellikle dizlerinde ağrı veya instabilite olmadığını ancak yine de dizlerinin rekonstrüksiyon öncesindeki gibi olmadığını belirtmektedirler (84). Behrend ve arkadaşları eklem farkındalığının özellikle ÖÇB-R geçiren hasta grubunda hemen göze çarpmayan, güçlükle algılanan semptomları değerlendirmek için uygun olduğuna inanmaktadır (84).

Eklem farkındalığı herhangi bir eklem istemsiz algısı olarak tanımlanabildiği için, bu yalnızca ağrı ve instabilite gibi güçlü algıları değil, aynı zamanda hafif instabilite, subjektif disfonksiyon veya başka herhangi bir rahatsızlık gibi daha detaylı algıları içerebilmektedir. Behrend ve arkadaşları, çalışmalarında ÖÇB-R geçiren bireylerde UES-12 kullanımının uygunluğunu inceleyerek, rekonstrüksiyon geçiren bireylerin diz eklemi farkındalığını ve bu farkındalığın seviyesini ölçmeyi mümkün kılmıştır (84).

Amerika Birleşik Devletleri'nin genel popülasyonundan toplanan verilerle yapılan başka bir çalışmada, bireylerin ortalama UES-12 skorunun 75 ( $66,8 \pm 34,0$ ) olduğu bulunmuştur. Yani genel popülasyonun yarısından çoğu, UES-12'nin maksimum skorunun altında kalarak, farkındalık seviyesinin çok iyi olmadığını göstermiştir (160). Biz de çalışmamızda ÖÇB-R geçiren bireylerin post-operatif 12. aydan sonra UES-12 skorlarını ölçtük ve ortalama  $77,79 \pm 19,64$  olduğunu bulduk. Bu sonuçlar, değerlendirdiğimiz grubun skorlarının literatürün sunduğu genel popülasyon ortalamasıyla uyumlu olduğunu göstermektedir.

ÖÇB-R geçiren bireyleri orta ve uzun süreli takip eden ve bu bireyleri cinsiyet ve yaş bakımından eşleştirilmiş bir kontrol grubuyla karşılaştıran bir çalışmada, kontrol grubuna kıyasla orta ve uzun süreli takip edilen ÖÇB-R geçiren bireylerin UES-12 skorlarının daha düşük olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin, orta ve uzun süreli takipte, sağlıklı kontrol grubunun farkındalık seviyesine ulaşmadığını göstermektedir (84).

Literatür incelendiğinde UES-12 skorları ile kas kuvveti arasındaki korelasyonu araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda hamstring ve QF

kas kuvveti arttıkça UES-12 puanlarının da artabileceği hipotezinden yola çıkarak kas kuvveti ile puanlar arasındaki korelasyon araştırıldı ancak bir ilişki bulunmadı. Kas kuvveti ve eklem farkındalığı ilişkisinin önemi düşünüldüğünde, literatürde bu ilişkiyi ortaya koyacak çalışmaların sınırlı olması dikkat çekmektedir.

#### **5.3.4. Spora Dönüş, Yaşam Kalitesi ve Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki İlişki**

ÖÇB-R sportif bireylerde; istenen aktiviteye dönüşü sağlayacak, stabil bir diz elde etmek için gerçekleştirilir. Sağlam bir greft kullanımı ve iyi bir fiksasyon ile birlikte uygulanan uygun bir rehabilitasyon programı sonrasında diz eklem fonksiyonunun spora geri dönüşüne izin verecek şekilde iyileşmesi beklenir. Yani dizin fonksiyonel iyileşmesi için gereken ilk adım, ligamentöz stabilitenin sağlanmasıdır. Ancak, yalnızca ligamentöz stabilitenin sağlanması ve uygun rehabilitasyonun tamamlanması bireylerin yeniden spora dönüşünü gerçekleştirmek için yeterli değildir (161). Mevcut ÖÇB-R ve rehabilitasyon teknikleriyle bile, başarılı bir spora dönüş garanti edilememektedir. Bu durum, spora dönüş üzerinde hangi faktörlerin etkili olabileceği sorusunu gündeme getirir.

ÖÇB-R'den ve uygun rehabilitasyonun tamamlanmasından sonra bile yaralanma öncesi aktivite seviyesine erişemeyen bireyler olabilmektedir. Bu durum sıklıkla, sedanter bireylere göre beklentilerin daha yüksek olduğu genç, sportif ve aktif popülasyonda görülmektedir (162). Yaralanma öncesi aktivite seviyelerine dönme beklentileri daha yüksek olduğundan, ÖÇB yaralanması geçiren sportif bireyler için ÖÇB-R'nin sonucu daha önemlidir (6). Buna rağmen, ortopedi literatürü, cerrahi ve rehabilitasyon başarısının bir ölçütü olarak diz stabilitesi ve kas kuvveti sonuçlarını değerlendirmektedir, ancak psikolojik faktörler ve eklem farkındalığı gibi fiziksel olmayan faktörler yeterince araştırılmamıştır (163).

Hasta seçimi, yapılan spor türü ve ağrı, patellofemoral disfonksiyon, yaşam tarzındaki değişiklikler ve yaralanmaya eşlik eden sekonder yaralanmaları içeren faktörlerin yanı sıra; bireylerin motivasyonu, rehabilitasyon programını tamamlama istekliliği gibi psikolojik faktörler de, ÖÇB-R'de elde edilmek istenen sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir (164). Bununla birlikte; propriyosepsiyon,

nöromusküler kontrol ve eklem farkındalığı gibi faktörlerin de ÖÇB-R sonrası elde edilecek sonucu etkilediği belirtilmektedir (68, 164).

ÖÇB-R sonrası kuvvet, stabilite, fonksiyonel seviye, spora dönüş ve yaşam kalitesi gibi ölçülebilir parametre sonuçlarının değerlendirilmesinde; Lysholm Subjektif Diz Skoru, Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi (IKDC), Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, ACL-RSI ve ACL-QOL gibi anketler yaygın olarak kullanılmaktadır (89, 133). Bu anketlerin yanı sıra, yalnızca total diz artroplastisinin beklendiği cerrahi öncesi durumlarda osteoartritli dizin değerlendirmesinde ve artroplasti hastalarının cerrahi sonrası sonuçlarında değil, aynı zamanda ÖÇB-R'nin sonuçlarının değerlendirilmesinde de uygun bulunan UES-12 anketiyle eklem farkındalığının değerlendirilmesi, ÖÇB-R geçiren bireylerin mevcut diz fonksiyonlarını daha detaylı incelemek ve eklemdeki problemleri ortaya koymak açısından iyi olabilir (84).

ÖÇB-R ağrı ve fonksiyon açısından genellikle iyi sonuç verirken, ÖÇB-R sonrasında bireyler, orta veya uzun süreli takipte, sağlıklı bireylerin eklem farkındalık seviyelerine ulaşmazlar. ÖÇB-R sonrası diz eklemde, eklem farkındalığını etkileyen faktörler tam olarak bilinmemektedir. Travma veya cerrahi sonrası, pek çok duyuşal sinir lifleri içeren doğal ÖÇB dokusunun bozulmasıyla, propriyosepsiyon kaybına veya skar doku oluşumuna neden olarak, eklem farkındalığını ve UES-12 ile ölçülen sonuçları etkilediği düşünülmektedir (84).

ÖÇB-R geçiren bireylerin kas kuvvetindeki yetersizliklerinin hem sportif aktivitelere hem de günlük yaşam aktivitelerine adaptasyonu zorlaştırarak, spora dönüşü ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Ancak, kas kuvveti ve diz eklem fonksiyonu restorasyonunun, eklem farkındalığından ayrı düşünülmesi mümkün değildir. Bu nedenle, çalışmamızda izokinetik kas kuvveti ile spora dönüş ve yaşam kalitesi puanları arasındaki ilişki incelendi fakat istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Ancak, eklem farkındalığını ölçen UES-12 puanları ile ACL-RSI ve ACL-QOL puanları arasında orta düzeyde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu. Bu bulgu ile, spora dönüş ve yaşam kalitesinin eklem farkındalığından olumlu yönde etkilendiği açıklanmaktadır.

Bireyler ÖÇB-R'den yıllar sonra bile diz eklemlerinden cerrahi geçirdiklerini hissetmekte ve diz eklemine yaralanma öncesindeki farklı, "eskisi gibi değil"

olarak tanımlamaktadırlar. Rehabilitasyon sürecinde, bireylere eklem farkındalıklarını azaltacak, yani diz eklemlerini “unutturacak” sözel geri bildirimler ve egzersiz çalışmaları yapılmalıdır. Eklem farkındalığı daha az olan, ÖÇB-R geçiren eklemi unutabilen bireylerin; spora dönüş puanlarının da daha yüksek olması; rehabilitasyon sürecinde ve spora dönüş kararında eklem farkındalığını da göz önünde bulundurmamak gerektiğini göstermektedir.

ÖÇB-R'nin sonucunu etkileyen faktörlerin çeşitliliğinin tanınması, özellikle sporcuların önceki aktivite seviyelerine tam olarak geri dönmesini kolaylaştırmaya odaklanan, spora özgü bir cerrahi sonrası rehabilitasyon programı geliştirilirken önemlidir.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızın asıl amacı ÖÇB-R cerrahisinden sonra uzun dönemde bireylerin kas kuvvetlerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması ve bireylerin uzun dönemde spora dönüş, yaşam kalitesi ve günlük yaşantısına adaptasyonunu inceleyebilmektir ancak bunun yanı sıra ÖÇB-R geçiren bireylerin uzun dönemde kinezyofobilerinin değerlendirilmesinin de önemli olduğunu düşünüyoruz, bu yönüyle çalışmamızda kullanılmamış olması önemli bir limitasyonumuzdur.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hamstring tendon otogrefti ile ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin cerrahi sonrası uzun dönemde quadriceps femoris ve hamstring kas kuvvetinin kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yeterince gelişmediği ve bireylerin ACL-QOL, ACL-RSI ve UES-12 ölçeklerinden yeterince yüksek skor almadıkları bulundu. Diğer yandan, quadriceps femoris ve hamstring kas kuvveti ile yaşam kalitesi (ACL-QOL), spora dönüş (ACL-RSI) ve günlük yaşama adaptasyon (UES-12) ölçekleri arasında ilişki bulunmadı.

Çalışmanın sonuçları aşağıda belirtildiği gibidir:

1. ÖÇB-R grubundaki bireylerin yaşam kalitesi (ACL-QOL), spora dönüş (ACL-RSI) ve günlük yaşama adaptasyon (UES-12) ölçeklerinden aldığı ortalama puanlar literatür ortalamasına göre düşüktür.
2. 60 ve 180°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte; hamstring indeksi (HI) kontrol grubunda ÖÇB-R grubuna göre daha yüksektir.
3. 60°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte, quadriceps femoris indeksinde (QI) kontrol grubu ve ÖÇB-R grubu arasında fark yoktur; 180°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte, quadriceps femoris indeksi (QI) kontrol grubunda ÖÇB-R grubuna göre daha yüksektir.
4. 60 ve 180°/s açısal hızda yapılan izokinetik testte, ÖÇB-R grubu ile kontrol grubu arasında H/Q oranında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.
5. 60°/s açısal hızda; kontrol grubunun dominant ekstremitelerinin QI ve HI değerleri; ÖÇB-R grubunun etkilenen ekstremitelerinin QI ve HI değerlerinden daha yüksektir.
6. 180°/s açısal hızda; kontrol grubunun dominant ekstremitelerinin QI ve HI değerleri; ÖÇB-R grubunun etkilenen ekstremitelerinin QI ve HI değerlerinden daha yüksektir.
7. 60°/s ve 180°/s açısal hızlarda ÖÇB-R grubunun etkilenmeyen ekstremitelerinin QI ve HI değerleri; etkilenen ekstremitelerinden daha yüksektir.

8. ÖÇB-R grubunda 60 ve 180 °/s açısız hızda; quadriceps femoris indeksi (QI) ve hamstring indeksi (HI) ile spora dönüş puanları arasında ilişki yoktur.
9. ÖÇB-R grubunda 60 ve 180 °/s açısız hızda; quadriceps femoris indeksi (QI) ve hamstring indeksi (HI) ile yaşam kalitesi puanları (ACL-QOL) arasında ilişki yoktur.
10. ÖÇB-R grubunda 60 ve 180 °/s açısız hızda; quadriceps femoris indeksi (QI) ve hamstring indeksi (HI) ile günlük yaşam aktivitesi puanları (UES-12) arasında ilişki yoktur.
11. ÖÇB-R geçiren bireylerde; günlük yaşama adaptasyon (UES-12) ile spora dönüş (ACL-RSI) ve yaşam kalitesi (ACL-QOL) arasında anlamlı bir ilişki vardır.
12. ÖÇB-R geçiren bireylerde spora dönüş (ACL-RSI) ile yaşam kalitesi (ACL-QOL) arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Ön çapraz bağ rehabilitasyonunda görev alan fizyoterapistlerin, bireyin rehabilitasyon hedefini doğru belirlemesi rehabilitasyonun sonuçları açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle bireyin yaşı, cerrahiden önceki fiziksel aktivite düzeyi, cerrahi sonrası dönmek istediği fiziksel aktivite düzeyi, spora dönüş ve yaşam kalitesi ile ilgili beklentileri mutlaka öğrenilmelidir.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası bireylerin uzun dönem sonuçları düşünüldüğünde rehabilitasyon sürecinde, yalnızca kas kuvvetini geliştirmek yeterli değildir, bunun yanı sıra bireylerin spora dönüşe psikolojik olarak hazır olmaları yönünde teşvik etmek, yaşam kalitelerini arttırmak ve eklem farkındalığını en aza indirerek günlük yaşantısına adapte olmasına katkıda bulunmak gereklidir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. *N Engl J Med*. 2008;359(20):2135-42.
2. Micheo W, Hernandez L, Seda C. Evaluation, management, rehabilitation, and prevention of anterior cruciate ligament injury: current concepts. *PM R*. 2010;2(10):935-44.
3. Salzler M, Nwachukwu BU, Rosas S, Nguyen C, Law TY, Eberle T, et al. State-of-the-art anterior cruciate ligament tears: A primer for primary care physicians. *Phys Sportsmed*. 2015;43(2):169-77.
4. Ageberg E, Roos HP, Silbernagel KG, Thomee R, Roos EM. Knee extension and flexion muscle power after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft or hamstring tendons graft: a cross-sectional comparison 3 years post surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17(2):162-9.
5. Petersen W, Taheri P, Forkel P, Zantop T. Return to play following ACL reconstruction: a systematic review about strength deficits. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014;134(10):1417-28.
6. Gobbi A, Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(10):1021-8.
7. Filbay SR AI, Dhupelia S, Arden NK, Crossley KM. Quality of Life in Symptomatic Individuals After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, With and Without Radiographic Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2018 ;2018 May(48(5):398-408.).
8. Rayan F, Nanjayan SK, Quah C, Ramoutar D, Konan S, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World J Orthop*. 2015;6(2):252-62.
9. Giuliani JR, Kilcoyne KG, JH. R. Anterior Cruciate Ligament Anatomy, A Review of the Anteromedial and Posterolateral Bundles. *J Knee Surg*. 2009;22:148-54.
10. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy*. 2007;23(3):278-83.
11. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TA, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18(8):1075-84.
12. Amis A, Dawkins G. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1991;73(2):260-7.

13. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(10):982-92.
14. Scapinelli R. Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists.* 1997;10(3):151-62.
15. Kraeutler MJ, Wolsky RM, Vidal AF, Bravman JT. Anatomy and Biomechanics of the Native and Reconstructed Anterior Cruciate Ligament: Surgical Implications. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(5):438-45.
16. Gabriel MT, Wong EK, Woo SLY, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. *Journal of Orthopaedic Research.* 2004;22(1):85-9.
17. Marieswaran M, Jain I, Garg B, Sharma V, Kalyanasundaram D. A Review on Biomechanics of Anterior Cruciate Ligament and Materials for Reconstruction. *Appl Bionics Biomech.* 2018;2018:4657824.
18. Kaeding CC, Leger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clin Sports Med.* 2017;36(1):1-8.
19. Bates NA, Myer GD, Shearn JT, Hewett TE. Anterior cruciate ligament biomechanics during robotic and mechanical simulations of physiologic and clinical motion tasks: a systematic review and meta-analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2015;30(1):1-13.
20. Paterno MV, Rauh MJ, Schmitt LC, Ford KR, Hewett TE. Incidence of Second ACL Injuries 2 Years After Primary ACL Reconstruction and Return to Sport. *Am J Sports Med.* 2014;42(7):1567-73.
21. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training.* 2007;42(2):311.
22. Cimino F, Volk BS, Setter D. Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. *Am Fam Physician.* 2010;82(8):917-22.
23. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynonn BD, Demaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am J Sports Med.* 2006;34(9):1512-32.
24. Salem HS, Shi WJ, Tucker BS, Dodson CC, Ciccotti MG, Freedman KB, et al. Contact Versus Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Is Mechanism of Injury Predictive of Concomitant Knee Pathology? *Arthroscopy.* 2018;34(1):200-4.
25. Johnston JT, Mandelbaum BR, Schub D, Rodeo SA, Matava MJ, Silvers-Granelli HJ, et al. Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Tears in Professional American Football Athletes. *The American Journal of Sports Medicine.* 2018;46(4):862-8.

26. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(7):705-29.
27. Orchard J. Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? *Sports medicine*. 2002;32(7):419-32.
28. Lambson RB, Barnhill BS, Higgins RW. Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries: a three-year prospective study. *The American journal of sports medicine*. 1996;24(2):155-9.
29. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N, Cosgarea AJ, et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *Journal of Orthopaedic Research*. 2001;19(5):834-40.
30. Shambaugh JP, Klein A, Herbert JH. Structural measures as predictors of injury basketball players. *Medicine and science in sports and exercise*. 1991;23(5):522-7.
31. Yeow CH, Lee PVS, Goh JCH. Sagittal knee joint kinematics and energetics in response to different landing heights and techniques. *The Knee*. 2010;17(2):127-31.
32. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Jr., Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2005;33(4):492-501.
33. Numata H, Nakase J, Kitaoka K, Shima Y, Oshima T, Takata Y, et al. Two-dimensional motion analysis of dynamic knee valgus identifies female high school athletes at risk of non-contact anterior cruciate ligament injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017;26(2):442-7.
34. Orchard J, Seward H, McGivern J, Hood S. Intrinsic and extrinsic risk factors for anterior cruciate ligament injury in Australian footballers. *The American journal of sports medicine*. 2001;29(2):196-200.
35. Harput G, Guney-Deniz H, Ozer H, Baltaci G, Mattacola C. Higher Body Mass Index Adversely Affects Knee Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Individuals Who Are Recreationally Active. *Clin J Sport Med*. 2018.
36. 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(2):299-311.
37. Shelbourne KD, Davis TJ, Klootwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(3):402-8.
38. Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(4):535-9.

39. van Eck CF, Martins CA, Lorenz SG, Fu FH, Smolinski P. Assessment of correlation between knee notch width index and the three-dimensional notch volume. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(9):1239-44.
40. Soderman K, Alfredson H, Pietila T, Werner S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(5):313-21.
41. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, Pierre PS, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament. *The American journal of sports medicine.* 2003;31(6):831-42.
42. Liu SH, Al-Shaikh R, Panossian V, Yang RS, Nelson SD, Soleiman N, et al. Primary immunolocalization of estrogen and progesterone target cells in the human anterior cruciate ligament. *Journal of orthopaedic research.* 1996;14(4):526-33.
43. Hewett TE, Zazulak BT, Myer GD. Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2007;35(4):659-68.
44. 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(2):477-83.
45. Kibler WB, Livingston B. Closed-chain rehabilitation for upper and lower extremities. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2001;9(6):412-21.
46. Neyret P, Donell S, Dejour H. Results of partial meniscectomy related to the state of the anterior cruciate ligament. Review at 20 to 35 years. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1993;75(1):36-40.
47. Shea KG, Carey JL. Management of anterior cruciate ligament injuries: evidence-based guideline. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23(5):e1-5.
48. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ.* 2013;346:f232.
49. Monk AP, Davies LJ, Hopewell S, Harris K, Beard DJ, Price AJ. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016.
50. Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice. *World J Orthop.* 2014;5(1):23-9.
51. Collins JE, Katz JN, Donnell-Fink LA, Martin SD, Losina E. Cumulative Incidence of ACL Reconstruction After ACL Injury in Adults. *The American Journal of Sports Medicine.* 2013;41(3):544-9.
52. Murawski CD, van Eck CF, Irrgang JJ, Tashman S, Fu FH. Operative treatment of primary anterior cruciate ligament rupture in adults. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(8):685-94.

53. Davies GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques: S&S Publishers; 1992.
54. Malempati C, Jurjans J, Noehren B, Ireland ML, Johnson DL. Current Rehabilitation Concepts for Anterior Cruciate Ligament Surgery in Athletes. *Orthopedics*. 2015;38(11):689-96.
55. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med*. 2016;50(24):1506-15.
56. Imran A, O'Connor J. Control of knee stability after ACL injury or repair: interaction between hamstrings contraction and tibial translation. *Clinical Biomechanics*. 1998;13(3):153-62.
57. Opar DA, Serpell BG. Is there a potential relationship between prior hamstring strain injury and increased risk for future anterior cruciate ligament injury? *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(2):401-5.
58. Withrow TJ, Huston LJ, Wojtys EM, Ashton-Miller JA. The relationship between quadriceps muscle force, knee flexion, and anterior cruciate ligament strain in an in vitro simulated jump landing. *Am J Sports Med*. 2006;34(2):269-74.
59. Markolf KL, O'Neill G, Jackson SR, McAllister DR. Effects of applied quadriceps and hamstrings muscle loads on forces in the anterior and posterior cruciate ligaments. *Am J Sports Med*. 2004;32(5):1144-9.
60. Li G, Rudy T, Sakane M, Kanamori A, Ma C, Woo S-Y. The importance of quadriceps and hamstring muscle loading on knee kinematics and in-situ forces in the ACL. *Journal of biomechanics*. 1999;32(4):395-400.
61. Pamukoff DN, Pietrosimone BG, Ryan ED, Lee DR, Blackburn JT. Quadriceps Function and Hamstrings Co-Activation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Athl Train*. 2017;52(5):422-8.
62. Hohmann E, Tetsworth K, Glatt V. The hamstring/quadriceps ratio is an indicator of function in ACL-deficient, but not in ACL-reconstructed knees. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018.
63. Coombs R, Garbutt G. Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *Journal of sports science & medicine*. 2002;1(3):56.
64. Schmitt LC, Paterno MV, Hewett TE. The impact of quadriceps femoris strength asymmetry on functional performance at return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(9):750-9.
65. Thomas AC, Villwock M, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM. Lower extremity muscle strength after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *J Athl Train*. 2013;48(5):610-20.
66. Pelegrinelli ARM, Guenka LC, Dias JM, Dela Bela LF, Silva MF, Moura FA, et al. Isokinetic Muscle Performance after Anterior Cruciate Ligament

- Reconstruction: A Case-Control Study. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2018;13(5):882-9.
67. de Jong SN, van Caspel DR, van Haeff MJ, Saris DB. Functional assessment and muscle strength before and after reconstruction of chronic anterior cruciate ligament lesions. *Arthroscopy*. 2007;23(1):21-8, 8 e1-3.
  68. Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar tendon versus quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective clinical investigation in athletes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(6):592-601.
  69. Karanikas K, Arampatzis A, Bruggemann G. Motor task and muscle strength followed different adaptation patterns after anterior cruciate ligament reconstruction. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009;45(1):37-45.
  70. Tashiro T, Kurosawa H, Kawakami A, Hikita A, Fukui N. Influence of medial hamstring tendon harvest on knee flexor strength after anterior cruciate ligament reconstruction: a detailed evaluation with comparison of single-and double-tendon harvest. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(4):521-9.
  71. Webster KE, Feller JA, Leigh WB, Richmond AK. Younger patients are at increased risk for graft rupture and contralateral injury after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*. 2014;42(3):641-7.
  72. Herbst E, Hoser C, Hildebrandt C, Raschner C, Heppinger C, Pointner H, et al. Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part II: clinical application of a new test battery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(5):1283-91.
  73. Hofbauer M, Soldati F, Szomolanyi P, Trattinig S, Bartolucci F, Fu F, et al. Hamstring tendon autografts do not show complete graft maturity 6 months postoperatively after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018.
  74. Petersen W, Fink C, Kopf S. Return to sports after ACL reconstruction: a paradigm shift from time to function. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(5):1353-5.
  75. Mohtadi NG, Chan DS. Return to Sport-Specific Performance After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *Am J Sports Med*. 2018;46(13):3307-16.
  76. Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery*. 2011;27(12):1697-705.
  77. Webster KE, Hewett TE. What is the Evidence for and Validity of Return-to-Sport Testing after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2019.



78. Filbay SR, Ackerman IN, Russell TG, Crossley KM. Return to sport matters-longer-term quality of life after ACL reconstruction in people with knee difficulties. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(5):514-24.
79. Mohtadi N. Development and validation of the quality of life outcome measure (questionnaire) for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(3):350-9.
80. Filbay SR, Ackerman IN, Russell TG, Macri EM, Crossley KM. Health-related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Am J Sports Med*. 2014;42(5):1247-55.
81. Faltstrom A, Hagglund M, Kvist J. Patient-reported knee function, quality of life, and activity level after bilateral anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med*. 2013;41(12):2805-13.
82. Behrend H, Giesinger K, Zdravkovic V, Giesinger JM. Validating the forgotten joint score-12 in patients after ACL reconstruction. *Knee*. 2017;24(4):768-74.
83. Thompson SM, Salmon LJ, Webb JM, Pinczewski LA, Roe JP. Construct validity and test re-test reliability of the forgotten joint score. *The Journal of arthroplasty*. 2015;30(11):1902-5.
84. Behrend H, Zdravkovic V, Giesinger JM, Giesinger K. Joint awareness after ACL reconstruction: patient-reported outcomes measured with the Forgotten Joint Score-12. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(5):1454-60.
85. Kınıklı GI, DH, Karahan S., YÜKSEL E., Kalkan S., Dönder Kara D., Sercan ÖNAL, Ceyda SEVİNÇ, Ömür ÇAĞLAR, Bülent ATILLA, İnci YÜKSEL. Validity and reliability of Turkish version of the Forgotten Joint Score-12. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation* 2017;4(1):18-25.
86. Ercan S, Demir HM, Atalay YB, Turgay O, Atay T, Çetin C. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Spora Geri Dönüş Kararında Kontralateral Ekstremitayı Referans Almak Yeterli Mi? *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2018;25(1):7-18.
87. Grbic V, Djuric S, Knezevic O, Mirkov D, Nedeljkovic A, Jaric S. A Novel Two-Velocity Method for Elaborate Isokinetic Testing of Knee Extensors. *International Journal of Sports Medicine*. 2017;38(10):741-6.
88. Zemach L, Almozino S, Barak Y, Dvir Z. Quadriceps insufficiency in patients with knee compromise: How many velocities should an isokinetic test protocol consist of? *Isokinetics and Exercise Science*. 2009;17(3):129-33.
89. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(5):890-7.
90. Kinikli GI, Celik D, Yuksel I, Atay OA. Turkish version of the Anterior Cruciate Ligament Quality of Life questionnaire. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(8):2367-75.
91. Harput G, Tok D, Ulusoy B, Eraslan L, Yildiz TI, Turgut E, et al. Translation and cross-cultural adaptation of the anterior cruciate ligament-return to sport

- after injury (ACL-RSI) scale into Turkish. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(1):159-64.
92. Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med.* 2008;36(2):308-15.
  93. Csintalan RP, Inacio MC, Funahashi TT. Incidence rate of anterior cruciate ligament reconstructions. *The Permanente Journal.* 2008;12(3):17.
  94. Mokhtarzadeh H, Ewing K, Janssen I, Yeow CH, Brown N, Lee PVS. The effect of leg dominance and landing height on ACL loading among female athletes. *J Biomech.* 2017;60:181-7.
  95. Greska EK, Cortes N, Ringleb SI, Onate JA, Van Lunen BL. Biomechanical differences related to leg dominance were not found during a cutting task. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(11):1328-36.
  96. Pollard CD, Norcross MF, Johnson ST, Stone AE, Chang E, Hoffman MA. A biomechanical comparison of dominant and non-dominant limbs during a side-step cutting task. *Sports Biomech.* 2018:1-9.
  97. Weinhandl JT, Irmischer BS, Sievert ZA, Fontenot KC. Influence of sex and limb dominance on lower extremity joint mechanics during unilateral land-and-cut manoeuvres. *Journal of Sports Sciences.* 2016;35(2):166-74.
  98. Brophy R, Silvers HJ, Gonzales T, Mandelbaum BR. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *Br J Sports Med.* 2010;44(10):694-7.
  99. Grassi A, Smiley SP, Roberti di Sarsina T, Signorelli C, Marcheggiani Muccioli GM, Bondi A, et al. Mechanisms and situations of anterior cruciate ligament injuries in professional male soccer players: a YouTube-based video analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017;27(7):967-81.
  100. Zvijac JE, Toriscelli TA, Merrick WS, Papp DF, Kiebzak GM. Isokinetic concentric quadriceps and hamstring normative data for elite collegiate American football players participating in the NFL Scouting Combine. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2014;28(4):875-83.
  101. Kannus P. Isokinetic evaluation of muscular performance. *International journal of sports medicine.* 1994;15(S 1):S11-S8.
  102. Harbo T, Brincks J, Andersen H. Maximal isokinetic and isometric muscle strength of major muscle groups related to age, body mass, height, and sex in 178 healthy subjects. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(1):267-75.
  103. Feller JA, Webster KE. A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine.* 2003;31(4):564-73.
  104. Tow B, Chang P, Mitra A, Tay B, Wong M. Comparing 2-year outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using either patella-tendon or semitendinosus-tendon autografts: a non-randomised prospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2005;13(2):139-46.

105. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Sakai Y, Kuriwaka M, Fujihara A. Harvesting hamstring tendons for ACL reconstruction influences postoperative hamstring muscle performance. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123(9):460-5.
106. Segawa H, Omori G, Koga Y, Kameo T, Iida S, Tanaka M. Rotational muscle strength of the limb after anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis tendon. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2002;18(2):177-82.
107. Maeda A, Shino K, Horibe S, Nakata K, Buccafusca G. Anterior cruciate ligament reconstruction with multi-stranded autogenous semitendinosus tendon. *The American journal of sports medicine.* 1996;24(4):504-9.
108. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Hamstring strength recovery after hamstring tendon harvest for anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between graft types. *Arthroscopy.* 2010;26(4):462-9.
109. Nakamura N, Horibe S, Sasaki S, Kitaguchi T, Tagami M, Mitsuoka T, et al. Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2002;18(6):598-602.
110. Vairo GL. Knee flexor strength and endurance profiles after ipsilateral hamstring tendons anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(3):552-61.
111. Abourezk MN, Ithurburn MP, McNally MP, Thoma LM, Briggs MS, Hewett TE, et al. Hamstring Strength Asymmetry at 3 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Alters Knee Mechanics During Gait and Jogging. *Am J Sports Med.* 2017;45(1):97-105.
112. Risberg MA, Holm I, Myklebust G, Engebretsen L. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2007;87(6):737-50.
113. Eitzen I, Fernandes L, Nordsletten L, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Weight-bearing asymmetries during Sit-To-Stand in patients with mild-to-moderate hip osteoarthritis. *Gait Posture.* 2014;39(2):683-8.
114. Risberg MA, Holm I. The long-term effect of 2 postoperative rehabilitation programs after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled clinical trial with 2 years of follow-up. *Am J Sports Med.* 2009;37(10):1958-66.
115. Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A progressive 5-week exercise therapy program leads to significant improvement in knee function early after anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(11):705-21.
116. Wilk KE, Romaniello WT, Soscia SM, Arrigo CA, Andrews JR. The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL-reconstructed knee. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 1994;20(2):60-73.

117. Otzel DM, Chow JW, Tillman MD. Long-term deficits in quadriceps strength and activation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther Sport*. 2015;16(1):22-8.
118. Kobayashi A, Higuchi H, Terauchi M, Kobayashi F, Kimura M, Takagishi K. Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop*. 2004;28(1):48-51.
119. Järvelä T, Kannus P, Latvala K, Järvinen M. Simple measurements in assessing muscle performance after an ACL reconstruction. *International journal of sports medicine*. 2002;23(03):196-201.
120. Anderson JL, Lamb SE, Barker KL, Davies S, Dodd CA, Beard DJ. Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between hamstrings and patella tendon graft procedures on 45 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 2002;73(5):546-52.
121. Victor J, Bellemans J, Witvrouw E, Govaers K, Fabry G. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction—prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *International orthopaedics*. 1997;21(2):93-7.
122. Mattacola CG, Perrin DH, Gansneder BM, Gieck JH, Saliba EN, McCue III FC. Strength, functional outcome, and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of athletic training*. 2002;37(3):262.
123. Risberg MA, Holm I, Tjomsland O, Ljunggren E, Ekeland A. Prospective study of changes in impairments and disabilities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(7):400-12.
124. Kim HJ, Lee JH, Ahn SE, Park MJ, Lee DH. Influence of Anterior Cruciate Ligament Tear on Thigh Muscle Strength and Hamstring-to-Quadriceps Ratio: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(1):e0146234.
125. Lee DH, Lee JH, Jeong HJ, Lee SJ. Lack of Correlation between Dynamic Balance and Hamstring-to-Quadriceps Ratio in Patients with Chronic Anterior Cruciate Ligament Tears. *Knee Surg Relat Res*. 2015;27(2):101-7.
126. Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P. A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(2):231-7.
127. Hiemstra LA, Webber S, MacDonald PB, Kriellaars DJ. Hamstring and quadriceps strength balance in normal and hamstring anterior cruciate ligament-reconstructed subjects. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2004;14(5):274-80.
128. Rosene JM, Fogarty TD, Mahaffey BL. Isokinetic hamstrings: quadriceps ratios in intercollegiate athletes. *Journal of athletic training*. 2001;36(4):378.
129. Laboute E, Verhaeghe E, Ucay O, Minden A. Evaluation kinaesthetic proprioceptive deficit after knee anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction in athletes. *J Exp Orthop*. 2019;6(1):6.


130. Chung KS, Ha JK, Yeom CH, Ra HJ, Lim JW, Kwon MS, et al. Are Muscle Strength and Function of the Uninjured Lower Limb Weakened After Anterior Cruciate Ligament Injury? Two-Year Follow-up After Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2015;43(12):3013-21.
131. Webster KE, Feller JA. Development and Validation of a Short Version of the Anterior Cruciate Ligament Return to Sport After Injury (ACL-RSI) Scale. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(4):2325967118763763.
132. Gagnier JJ, Shen Y, Huang H. Psychometric Properties of Patient-Reported Outcome Measures for Use in Patients with Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Systematic Review. *JBJS Rev.* 2018;6(4):e5.
133. Hefti E, Müller W, Jakob R, Stäubli H-U. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 1993;1(3-4):226-34.
134. Sadeqi M, Klouche S, Bohu Y, Herman S, Lefevre N, Gerometta A. Progression of the Psychological ACL-RSI Score and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective 2-Year Follow-up Study From the French Prospective Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Cohort Study (FAST). *Orthop J Sports Med.* 2018;6(12):2325967118812819.
135. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Whitehead TS, Webster KE. Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *The American journal of sports medicine.* 2013;41(7):1549-58.
136. Gokeler A, Welling W, Zaffagnini S, Seil R, Padua D. Development of a test battery to enhance safe return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy.* 2017;25(1):192-9.
137. Langford JL, Webster KE, Feller JA. A prospective longitudinal study to assess psychological changes following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *British journal of sports medicine.* 2009;43(5):377-8.
138. Müller U, Krüger-Franke M, Schmidt M, Rosemeyer B. Predictive parameters for return to pre-injury level of sport 6 months following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2015;23(12):3623-31.
139. Meierbachtol A, Yungtum W, Paur E, Bottoms J, Chmielewski TL. Psychological and functional readiness for sport following advanced group training in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *journal of orthopaedic & sports physical therapy.* 2018;48(11):864-72.
140. Burwinkle T, Robinson JP, Turk DC. Fear of movement: factor structure of the Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with fibromyalgia syndrome. *The Journal of pain.* 2005;6(6):384-91.
141. Hartigan EH, Lynch AD, Logerstedt DS, Chmielewski TL, Snyder-Mackler L. Kinesiophobia after anterior cruciate ligament rupture and reconstruction:

- noncopers versus potential copers. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2013;43(11):821-32.
142. Österberg A, Kvist J, Dahlgren MA. Ways of experiencing participation and factors affecting the activity level after nonreconstructed anterior cruciate ligament injury: a qualitative study. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2013;43(3):172-83.
  143. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):596-606.
  144. Chmielewski TL, Zeppieri Jr G, Lentz TA, Tillman SM, Moser MW, Indelicato PA, et al. Longitudinal changes in psychosocial factors and their association with knee pain and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical therapy*. 2011;91(9):1355-66.
  145. Cozzi AL, Dunn KL, Harding JL, Valovich McLeod TC, Welch Bacon CE. Kinesiophobia After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Physically Active Individuals. *J Sport Rehabil*. 2015;24(4):434-9.
  146. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2005;13(5):393-7.
  147. Ithurburn MP, Altenburger AR, Thomas S, Hewett TE, Paterno MV, Schmitt LC. Young athletes after ACL reconstruction with quadriceps strength asymmetry at the time of return-to-sport demonstrate decreased knee function 1 year later. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018;26(2):426-33.
  148. Lee DW, Yang SJ, Cho SI, Lee JH, Kim JG. Single-leg vertical jump test as a functional test after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2018;25(6):1016-26.
  149. Zarzycki R, Failla M, Capin JJ, Snyder-Mackler L. Psychological Readiness to Return to Sport Is Associated With Knee Kinematic Asymmetry During Gait Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2018;48(12):968-73.
  150. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med*. 2016;50(14):853-64.
  151. Ardern CL, Kvist J, Webster KE. Psychological aspects of anterior cruciate ligament injuries. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2016;24(1):77-83.
  152. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Br J Sports Med*. 2016;50(13):804-8.
  153. Buckthorpe M, Frizziero A, Roi GS. Update on functional recovery process for the injured athlete: return to sport continuum redefined. *Br J Sports Med*. 2019;53(5):265-7.

154. Kinikli GI, Yuksel I, Baltaci G, Atay OA. The effect of progressive eccentric and concentric training on functional performance after autogenous hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2014;48(3):283-9.
155. Möller E, Weidenhielm L, Werner S. Outcome and knee-related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term follow-up. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy.* 2009;17(7):786-94.
156. Øiestad BE, Holm I, Engebretsen L, Risberg MA. The association between radiographic knee osteoarthritis and knee symptoms, function and quality of life 10–15 years after anterior cruciate ligament reconstruction. *British journal of sports medicine.* 2011;45(7):583-8.
157. Lafave MR, Hiemstra L, Kerslake S, Heard M, Buchko G. Validity, reliability, and responsiveness of the anterior cruciate ligament quality of life measure: a continuation of its overall validation. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2017;27(1):57-63.
158. Leiter JRS, Gourlay R, McRae S, de Korompay N, MacDonald PB. Long-term follow-up of ACL reconstruction with hamstring autograft. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2013.
159. Sajovic M, Strahovnik A, Dernovsek MZ, Skaza K. Quality of life and clinical outcome comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: an 11-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011;39(10):2161-9.
160. Giesinger JM, Behrend H, Hamilton DF, Kuster MS, Giesinger K. Normative Values for the Forgotten Joint Score-12 for the US General Population. *J Arthroplasty.* 2018.
161. Pantano KJ, Irrgang JJ, Burdett R, Delitto A, Harner C, Fu FH. A pilot study on the relationship between physical impairment and activity restriction in persons with anterior cruciate ligament reconstruction at long-term follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2001;9(6):369-78.
162. Nakayama Y, Shirai Y, Narita T, Mori A, Kobayashi K. Knee functions and a return to sports activity in competitive athletes following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Nippon Medical School.* 2000;67(3):172-6.
163. Brand E, Nyland J. Patient outcomes following anterior cruciate ligament reconstruction: the influence of psychological factors. *Orthopedics.* 2009;32(5).
164. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka M. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. *Acta Orthopaedica Scandinavica.* 2002;73(3):330-4.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onay Belgesi

 **T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-206  
Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 31 OCAK 2018 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2018/03  
**Proje No** : GO 18/103 (Değerlendirme Tarihi: 31.01.2018)  
**Karar No** : GO 18/103-29

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI' nın sorumlu araştırmacı olduğu ve Fzt. İrem AKINCI' nın yüksek lisans tezi olan, GO 18/103 kayıt numaralı, "**Otojen Hamstring Tendon Greftiyle Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası İzokinetik Diz Kas Kuvvetinin Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve Günlük Yaşam Aktiviteleri ile İlişkisi**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye)

2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye)

İZİNLİ

3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye) 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye)

4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)

5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZUGLU (Üye) 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)

6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye)

İZİNLİ

7. Prof. Dr. Ayşe İ Hale DOĞAN (Üye) 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)

İZİNLİ

8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye) 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye)

İZİNLİ

9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) 18. Av. Meltem ONURLU (Üye)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu  
06100 Sıhhiye-Ankara  
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:



## EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

### ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın katılımcılar,

**“Otojen Hamstring Tendon Greftiyle Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası İzokinetik Diz Kas Kuvvetinin Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş ve Günlük Yaşam Aktiviteleri İle İlişkisi”**ni incelemeyi planlayan bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı’nda yapılmaktadır. Sizin yanıtlarınızdan elde edilecek sonuçlarla bu hasta grubu için daha kapsamlı rehabilitasyon programları planlanabilecektir. Bu nedenle soruların tümüne ve içtenlikle cevap vermeniz büyük önem taşımaktadır.

Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya “bilimsel amaçlar için”) kullanılacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya anketi doldururken istemezseniz son verebilirsiniz.

Anket formuna adınızı ve soyadınızı yazmayınız.

Yanıtlarınızı, soruların altında yer alan seçenekler arasından uygun olanı daire içine alarak ya da açık uçlu sorularda sorunun altında bırakılan boşluğa yazarak belirtiniz. Birden fazla seçenek işaretleyebileceğiniz sorularda, size uygun gelen bütün seçenekleri işaretleyiniz. Eğer sorunun yanıtları arasında “diğer” seçeneği mevcutsa ve yanıtınız var olan seçenekler arasında yer almıyorsa, bu durumda yanıtınızı diğer seçeneğindeki boşluğa yazınız.

Anketi yanıtladığınız için teşekkür ederiz.

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi(ler) ile iletişim kurabilirsiniz:

**Sorumlu Araştırmacı:**

Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Öğretim Üyesi

Cep Telefonu: 05326776670

**Yardımcı Araştırmacı**

Fzt. İrem AKINCI

Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz.

Kabul ediyorum.

**EK 3. Araştırma İzin Belgesi**

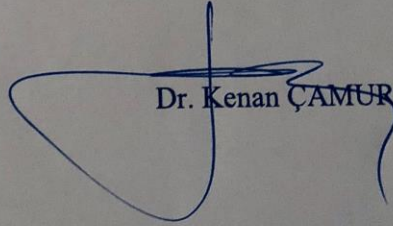
31.01.2018

**T.C.**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Üniversitenizin, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde yüksek lisans çalışmalarına devam eden Fzt. İrem Akıncı'nın, Doç. Dr. Gizem İrem Kınıklı danışmanlığında yürüttüğü "Otojen Hamstring Tendon Greftiyle Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası İzokinetik Diz Kas Kuvvetinin Yaşam Kalitesi, Spora Dönüş Ve Günlük Yaşam Aktiviteleri İle İlişkisi" konulu teziyle ilgili bireylerin değerlendirmelerini, Balgat Ankara'da bulunan kliniğimiz Medica Sports Academy'de yapması tarafımda uygun bulunmuştur.

  
Dr. Kenan ÇAMUR

## EK 4. Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-1

**3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi**  
“Her Şey Sağlık İçin, Paydaşlar Arası İşbirliği”  
29 Kasım - 1 Aralık 2018  
The Ankara Otel

Sayın İrem Akıncı,

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin ev sahipliğinde 29 Kasım - 1 Aralık 2018 tarihleri arasında Ankara'da düzenlenecek olan **3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi**'ne gönderdiğiniz bildiri için teşekkür ederiz.

Kongremize göndermiş olduğunuz '**Otojen hamstring tendon greftiyle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası hamstring kuvveti ve spora dönüşün incelenmesi**' başlıklı bildiriniz **Poster Sunum** olarak kabul edilmiştir.

**Poster No: PP-031**

Kongre programını [www.saglikbilimlerikongresi.com](http://www.saglikbilimlerikongresi.com) sitesinden takip edebilirsiniz. Posterinizi hazırlamanız gereken koşullar aşağıda bilgilerinize sunulmuştur.

Başarılı bir kongreyi birlikte geçirmek dileğiyle sevgi ve saygılarımızı sunarız.

**3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi**  
**Bildiri Değerlendirme Komitesi**

## EK 5: Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-2

**Organised by:**

**Supported by:**

**3rd April 2019** (Pre-Conference Workshop)  
**4th - 6th April 2019** (Conference Days)

**Hilton Kuala Lumpur**

53

### FORGOTTEN JOINT IS CORRELATED WITH RETURN TO SPORT AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

Irem Akinci, Ozgur Ahmet Atay, **Gizem Irem Kinikli**

Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey  
Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara, Turkey



HACETTEPE  
University

#### INTRODUCTION:

The goal of anterior cruciate ligament reconstruction (ACL-R) is to achieve forgetting knee joint postoperatively into daily life. The aim of this study was to evaluate the relationship between joint awareness and return to sport in the first post-operative year of ACL-R with autogenous hamstring tendon graft.

Name	Date									
<i>Instructions: Place a mark on the line which best describes you in relation to the descriptors.</i>										
<b>1. Are you confident that you can perform at your previous level of sport participation?</b>										
Not at all confident	Fully confident									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100
<b>2. Do you think you are likely to re-injure your knee by participating in your sport?</b>										
Extremely likely	Not likely at all									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100
<b>3. Are you nervous about playing your sport?</b>										
Extremely nervous	Not nervous at all									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100
<b>4. Are you confident that your knee will not give way by playing your sport?</b>										
Not at all confident	Fully confident									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100
<b>5. Are you confident that you could play your sport without concerns for your knee?</b>										
Not at all confident	Fully confident									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100
<b>6. Do you find it frustrating to have to consider your knee with respect to your sport?</b>										
Extremely frustrating	Not at all frustrating									
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 100

#### MATERIALS & METHODS:

Thirty male with ACL-R was recruited. In order to evaluate the return to sports and joint awareness, the Return to Sports After Anterior Cruciate Ligament Injury (ACL-RSI) and the Forgotten Joint Score (FJS-12) were used, respectively. The ACL-RSI Scale consists of emotions, self-confidence on performance and risk assessment. The Forgotten Joint Score indicates subjective adaptation of the patient into daily living activities. Higher scores in both scales show the subjective judgment of the patient related to return to sports and forgetting the joint, respectively.

#### RESULTS:

Thirty male participants with a mean age of 28.26±7.33 years and mean body mass index (BMI) of 25.70±3.92 kg/m<sup>2</sup> who had ACL-R by the same surgeon, was examined one year post-operatively (29.13±14.07 months). A positive strong correlation was found between the ACL-RSI (mean: 63.01±20.47) and the FJS-12 scores (mean: 80.37±18.18) (r=0.572; p=0.001).

- 1 Are you aware of your artificial knee ...
- 2 ... in bed at night?
- 3 ... when sitting on a chair for more than one hour?
- 4 ... when you are walking for more than 15 minutes?
- 5 ... when taking a bath/shower?
- 6 ... when traveling in a car?
- 7 ... when climbing stairs?
- 8 ... when walking on uneven ground?
- 9 ... when standing up from a low-sitting position?
- 10 ... when standing for long periods of time?
- 11 ... when doing housework or gardening?
- 12 ... when taking a walk or hiking?
- 12 ... when doing your favorite sport?

#### DISCUSSION:

To date, it is unknown which factors may affect joint awareness in the ACL-R knee. Future studies will have to show whether patient reported outcome measures are able to capture other patient expectations such as return to sports.

#### CONCLUSION:

A high forgotten joint score indicates any significant subjective outcome such as pain, instability, stiffness, dysfunction or discomfort around the knee. According to our results, it is also correlated with patient's expectations about return to sport.



## EK 6. Tezden Üretilmiş Poster Sunumu-3

# 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi

18-20 Nisan 2019  
The Ankara Hotel, Ankara

**"Gelecek, deneyimle planlanır"**  
TFD 50. yılını kutluyor

[www.fizyoterapikongresi2019.org](http://www.fizyoterapikongresi2019.org)

**KONGRE BAŞKANI**  
Prof. Dr. Tülin DÜĞER

**DÜZENLEME KURULU**  
Prof. Dr. Ulun DÜĞER  
Prof. Dr. Filiz CAN  
Prof. Dr. Turkan AKBAYRAK  
Prof. Dr. Deniz HALI BÜCE  
Dr. Fzt. Reyhan ÖZÖBECİ  
Fzt. Handan DEĞİRMENCI  
Uzm. Fzt. Nuri UÇLER  
Fzt. İlhan ÖZGEN  
Fzt. Onur ULDUZ

**SOSYAL KOMİTE**  
Fzt. Gizem BAŞBAY  
Fzt. Ümit MESTAN  
Fzt. İbrahim KÜÇÜKCAN  
Fzt. Furkan AKGÜNGÖR

**BİLİM KURULU**  
Dr. Fzt. Nihal GİMSEK  
Prof. Dr. Naif EKİMLER  
Prof. Dr. Candan ALGÜN  
Prof. Dr. Hülya AKRAN  
Prof. Dr. Yegim BAKAR  
Prof. Dr. İsmihan BAŞASLAN  
Prof. Dr. İsmail BAYAR  
Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR  
Prof. Dr. Filiz CAN  
Prof. Dr. Reyhan ÖZÖBECİ  
Prof. Dr. Senem DEMİRTAŞ  
Prof. Dr. Funda DEMİRTAŞ  
Prof. Dr. Feriye DOĞRULU  
Prof. Dr. Tülin DÜĞER  
Prof. Dr. Fatih ERMANCI  
Prof. Dr. Nevri ERGÜN  
Prof. Dr. Nihal GİMSEK  
Prof. Dr. Hülya AKRAN  
Prof. Dr. Hasan HALLAÇLI  
Prof. Dr. Serap İNAL  
Prof. Dr. Lefke KAYA  
Prof. Dr. Hülya KAYHAN  
Prof. Dr. Merve YEREM GÜNEL  
Prof. Dr. Nuray KOC  
Prof. Dr. Mine Gülsen POLAT  
Prof. Dr. Arzu RAZAK ÖZDİNÇLER  
Prof. Dr. Sena SAĞCI  
Prof. Dr. Elvan SİRMEN  
Prof. Dr. Ferhan SOYLER  
Prof. Dr. Feriye SUSAĞI  
Prof. Dr. Gül ŞENEL  
Prof. Dr. Hanırgül TAŞKIRAN  
Prof. Dr. Ayşe Nur TUĞAL  
Prof. Dr. Nicoye UN YILDIRIM  
Prof. Dr. Yavuz YAKUT  
Doç. Dr. Feriye BAŞBAY  
Doç. Dr. Ceylan BÜYÜKTURAN  
Doç. Dr. Yasemin ÇIRAK  
Doç. Dr. Bükrü ELBAĞAN  
Doç. Dr. Aygün İLÇİN  
Doç. Dr. Zehra KURBANCI  
Doç. Dr. Denize ÖZER KAYA  
Doç. Dr. Elza TARAKCI  
Doç. Dr. Feriye TAŞKIRAN  
Doç. Dr. Nuriye YÖRÜKÇÜ  
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt AKKOÇ  
Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKGÜNGÖR  
Dr. Öğr. Üyesi Nuriye AKSOY  
Dr. Öğr. Üyesi Nuriye ALACA  
Dr. Öğr. Üyesi Ender ANGIN  
Dr. Öğr. Üyesi Emine AYDIN  
Dr. Öğr. Üyesi Özge ÇAKIR  
Dr. Öğr. Üyesi Elif DEMİRÖZEL  
Dr. Öğr. Üyesi Emine Üstü ERDEM  
Dr. Öğr. Üyesi Arzu ERGEN  
Dr. Öğr. Üyesi Gülden ERGÜN  
Dr. Öğr. Üyesi Ayhan ÖZALP  
Dr. Öğr. Üyesi Sema ÖZCAN  
Dr. Öğr. Üyesi Taner ÖZMEN  
Dr. Öğr. Üyesi Melahat SAYAN  
Dr. Öğr. Üyesi Merve ŞENEL

Sayın İrem AKINCI,

Türkiye Fizyoterapistler Derneği'nin 18-20 Nisan 2019 tarihleri arasında, The Ankara Hotel'de gerçekleştireceği 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi'ne davet etmekten büyük memnuniyet duyarız.

Göndermiş olduğunuz aşağıda detayları bulunan bildiriniz Bilimsel Kurul değerlendirmesi neticesinde "poster" olarak kabul edilmiştir.

Sunuma ilişkin detaylar, gün ve saatleri kongre web sayfasında ilan edilecektir.

Kabul edilen özetler, TFD bilimsel yayın organı—Emerging Sources Citation Index (ESCI), EBSCO, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Excerpta Medica (EMBASE), AMED Physiotherapy Index, SPORTDiscus, Türk Tıp Dizini ve Ulakbim Türk Tıp Dizini'nde yer alan- Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nde basılacaktır. Sözel veya poster sunumu yapılmayan özetler dergide yayınlanmayacaktır.

Bildiri özetlerinin kongrede yer alması ve Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nde basılması için bildiri sunacak kişinin en geç 22 Mart 2019 tarihinde kayıt yaptırması gerekmektedir.

7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi'nin geniş katılımı, verimli bir kongre olmasını diliyoruz, sizleri bilgi ve deneyim paylaşımına davet ediyoruz.

Prof. Dr. Tülin DÜĞER  
Kongre Başkanı

Türkiye Fizyoterapistler Derneği

---

**SUNUM ŞEKLİ:** poster

**SUNUCU:** İrem AKINCI

**BİLDİRİ BAŞLIĞI:**  
Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası eklem farkındalığının spora dönüş ve yaşam kalitesine etkisi

**YAZAR (lar):** İrem AKINCI, Gizem İrem KINIKLI

## EK 7. Değerlendirme Formu

### DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirme Tarihi: \_\_\_\_\_

Kodu: \_\_\_\_\_

Doğum Tarihi: \_\_\_\_\_ Kilo: \_\_\_\_\_ Boy: \_\_\_\_\_ VKİ: \_\_\_\_\_

Dominant Bacak: Sağ \_\_\_\_\_ Sol \_\_\_\_\_ Ameliyat tarafı: Sağ \_\_\_\_\_; Sol \_\_\_\_\_

Yaş: \_\_\_\_\_ yıl Cerrahi tarihi: \_\_\_\_\_ Boy: \_\_\_\_\_ cm;

Eğitim Durumu: İlkokul \_\_\_\_\_ Ortaokul \_\_\_\_\_

Lise \_\_\_\_\_ Üniversite \_\_\_\_\_

Mesleği: \_\_\_\_\_ Tegner Aktivite Skalası Puanı: \_\_\_\_\_

Yaralanma Sebebi: \_\_\_\_\_ Yaralanma Zamanı: \_\_\_\_\_

Özgeçmiş: \_\_\_\_\_

Spor yaralanması: Evet/Hayır

Yaralanma mekanizması: Temaslı Yaralanma: \_\_\_\_\_ Temassız Yaralanmama: \_\_\_\_\_

İzo Kinetik Kas Kuvveti	Inv ( )	Ninv ( )	T1/T2% (T2/T1)%	Inv ( )	Ninv ( )	T1/T2% (T2/T1)%
	60°/s	60°/s	60°/s	180°/s	180°/s	180°/s
PTF/w (Nm/Kg)						
PTE/w (Nm/Kg)						
PWF/w (J/Kg)						
PWE/w (J/Kg)						
TWF (J)						
TWE (J)						

Ön Çapraz Bağ Yaşam Kalitesi Anketi (ACL-QOL-TR): \_\_\_\_\_

Ön Çapraz Bağ Spora Dönüş Anketi (ACL-RSI-TR) : \_\_\_\_\_

Ön Çapraz Bağ Unutulan Eklem Skoru Anketi (UES-12) : \_\_\_\_\_

## EK 8. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

# Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

## Tegner Activity Level Scale

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bu ölçek ile diz yaralanması olan kişilerin aktivite düzeyini değerlendirmek amaçlanır.

Seviye Açıklama

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>10</b> | Rekabet gerektiren sporlar: Ulusal ve elit düzeyde futbol, Amerikan futbolu oyuncusu olmak  |
| <b>9</b>  | Rekabet gerektiren sporlar: Alt liglerde futbol oyuncusu olmak, buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol   |
| <b>8</b>  | Rekabet gerektiren sporlar: raketle oynanan oyunlar, hokey, badminton, koşu-zıplama yarışları, yokuş aşağı kayak sporları   |
| <b>7</b>  | Rekabet gerektiren sporlar: tenis, koşu, motorlu araç hız yolu, motokros, hentbol<br>Eğlence amaçlı sporlar: futbol, ragbi, buz hokeyi, skuaş, trekking, atlama                                 |
| <b>6</b>  | Eğlence amaçlı sporlar: tenis ve badminton, hentbol, raketle oynanan oyunlar, yokuş aşağı kayak sporları, haftada 5 kez jogging yapmak  |
| <b>5</b>  | İş: Ağır işte çalışmak (inşaat-orman vb.)<br>Rekabet gerektiren sporlar: Bisiklet yarışı, dağdan aşağı kayak yarışları,<br>Eğlence amaçlı sporlar: haftada en az 2 kez engibeli arazide Jogging |
| <b>4</b>  | İş: Orta derecede zor işlerde çalışmak (uzun yol şoförlüğü vb.)   |
| <b>3</b>  | İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi)  |
| <b>2</b>  | İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi)<br>Engibeli arazide yürüyebilse de ormanda sırt çantalı vs. yürüyüş yapamaz.   |
| <b>1</b>  | İş: Sedanter işler (sekreterlik gibi masa başı işler)<br>Engibeli arazide yürüyebilir.  |
| <b>0</b>  | Diz problemleri nedeniyle ya istirahat izninde ya da emekliye ayrılmış.   |

Tegner Y. Lysholm J(1985) Clin Orthop Relat Res. 19(5 Sep):43-9.

Hastanın Aktivite Düzeyi (0-10): \_\_\_\_\_

## EK 9. ACL-QOL Anketi

### ÖN ÇAPRAZ BAĞ YAŞAM KALİTESİ ANKETİ

#### SEMPATOMLAR VE FİZİKSEL YAKINMALAR

1. Genel diz fonksiyonunuzu göz önünde bulundurarak, dizinizdeki boşalma sizi ne kadar etkiliyor? (Eğer dizinizde hiç boşalma olmuyorsa aşağıdaki çizgide en sağa (100'e doğru) işaretleme yapın. Sorunun iki parçası olduğuna lütfen dikkat edin. İki dizinizdeki boşalmanın (1a) ciddiyetiyle; (1b) frekansıyla ilgilidir)

1a) 0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok sık boşalma Çok az sıklıkta boşalma

1b) 0 \_\_\_\_\_ 100  
Devamlı boşalma Hiç boşalma olmaması

2. Uzun süreli herhangi bir aktivitede (örn: 1 saatten fazla olan) dizinizde ne kadar ağrı ya da rahatsızlık hissediyorsunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok ağrılı Neredeyse hiç ağrı yok

3. Genel diz fonksiyonunuzu göz önünde bulundurarak, dizinizdeki sertlik ya da hareket kaybı sizi ne kadar etkiliyor?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok rahatsızlık verici Çok rahatsız edici değil

4. Genel diz fonksiyonunuzu göz önünde bulundurarak, şu anki durumunuz sizce kaslarınızın kuvvetiyle ne kadar ilişkili? Diziniz sizce ne kadar güçsüz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok güçsüz Neredeyse hiç güçsüz değil

#### İŞ İLE İLİŞKİLİ ENDİŞELER

Sradaki sorular işiniz ya da mesleğinizle ilgilidir. Sorular işinizi yerine getirebilmeniz ve dizinizin iş durumunuzu ve işlerinizi nasıl etkilediği ile ilgilidir. Eğer tam zamanlı bir öğrenci ya da ev hanımıysanız bu durumu ve herhangi bir yarı zamanlı işi birlikte düşününüz. Son 3 ayınızı baz alarak düşününüz. Eğer diziniz dışında bir nedenle işsizseniz buraya bir işaret koyunuz.

5. İşte dönme aktiviteleri sırasında diziniz yüzünden ne kadar sıkıntı yaşıyorsunuz? (Eğer diziniz yüzünden çalışmıyorsanız en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok sıkıntı Neredeyse hiç sıkıntı yok

6. İş yerinde dizinizin üzerine çömelme ile ilgili aktivitelerde ne kadar sıkıntı yaşıyorsunuz? (Eğer diziniz yüzünden çalışmıyorsanız en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok sıkıntı Neredeyse hiç sıkıntı yok

7. Dizinizde yeniden yaralanma ve benzeri problemler nedeniyle işe gidemediğiniz günler sizi ne kadar endişelendiriyor? (Eğer diziniz yüzünden çalışmıyorsanız en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor Neredeyse hiç endişelendiriyor

8. Ön çapraz bağ yetmezliği olan dizinizin tedavi yüzünden okuldan ya da işten zaman kaybetmek sizi ne kadar endişelendiriyor?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor Neredeyse hiç endişelendiriyor



## HOBİLER, SPORA YA DA YARIŞMAYA KATILIM

Sıradaki sorular, ön çapraz bağ yetmezliği olan dizinizden kaynaklı bu aktivitelere katılım beceri ve fonksiyonlarınızla ilişkilidir. Son 3 ayınızı düşünerek cevaplandırınız.

9. Aniden dönme ya da pozisyon değiştirme gibi hareketlerde ne kadar sıkıntı yaşıyorsunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok sıkıntı \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç sıkıntı yok

10. Spor aktivitelerinizin dizinizin daha da kötüleşmesinin bir sonucu olduğu endişesini taşıyor musunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç endişelendiriyor

11. Yaralanma öncesindeki durumunuzla karşılaştığınızda şu andaki spor performansınızı nasıl değerlendirirsiniz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok engellendi \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç engel yok

12. İçinde bulunmak istediğiniz spor aktivitelerini düşündüğünüzde, dizinizin durumu yüzünden beklentileriniz ne kadar değişti?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Beklentilerim tamamen azaldı \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç beklentim azalmadı

13. Spor yaparken tedbirli olmanız gerekiyor mu? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok tedbirli oynarım \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç tedbir almadan oynarım

14. Bir spor aktivitesi sırasında dizinizin boşalmasından ne kadar korkuyorsunuz? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok korkuyorum \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç korkmuyorum

15. Spor yaptığımız yerin ıslak zemini, sert sahası ya da spor salonu yüzeyinin tipi gibi çevresel durumlar sizi endişelendiriyor mu? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç endişelendiriyor

16. Her spor aktivitenizde dizinizi düşünmek zorunda olmayı moral bozucu buluyor musunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok moral bozucu \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç moral bozucu değil

17. Spor aktivitesi sırasında sınırlarınızı zorlamak sizin için ne kadar zor? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok zor \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç zor değil

18. Temas sporları oynamaktan korkuyor musunuz? (Diziniz dışındaki herhangi bir sebepten dolayı oynamıyorsanız "N/A"yı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok korkuyorum \_\_\_\_\_ Neredeyse hiç korkmuyorum

Aşağıdaki sorular, en çok yaptığınız ya da yapmak istediğiniz 2 spor aktivitesini sormaktadır. Lütfen sırayla yazınız.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

19. "1" numaralı spor aktivitesini yaparken ne kadar zorlanıyorsunuz? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok zor Neredeyse hiç zor değil

20. "2" numaralı spor aktivitesini yaparken ne kadar zorlanıyorsunuz? (Eğer diziniz yüzünden spor yapamıyorsanız, en soldaki 0'a yakın kısmı işaretleyin.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok zor Neredeyse hiç zor değil

### YAŞAM TARZI

Sıradaki sorular ön çapraz bağ yetmezliği olan dizinizin iş ya da spor aktiviteleri dışındaki genel olarak yaşam tarzınızla ilişkilidir.

21. Ön çapraz bağ yetmezliği olan dizinizle ilgili olarak genel güvenlik konularında (örn: küçük bir çocuk taşıma, alanda çalışma) endişelenmeniz gerekiyor mu?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor Neredeyse hiç endişelendirmiyor

22. Diz probleminiz nedeniyle egzersiz yapma ve formda olma kabiliyetiniz ne kadar kısıtlanıyor?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok kısıtlanıyor Neredeyse hiç kısıtlanmıyor

23. Diz probleminiz nedeniyle yaşam sevinciniz ne kadar kısıtlanıyor?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok kısıtlanıyor Neredeyse hiç kısıtlanmıyor

24. Diz probleminizin ne sıklıkta farkındasınız?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Her zaman Hiçbir zaman

25. Diz probleminiz nedeniyle ailenizle birlikte gerçekleştirdiğiniz yaşam stili aktiviteleri konusunda endişeleniyor musunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor Neredeyse hiç endişelendirmiyor

26. Dizinize zarar verme potansiyeli olan yaşam stili aktivitelerinizi düzenlediniz mi?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok düzenledim Hiç düzenlemedim

## SOSYAL VE EMOSYONEL

Srardaki sorular ön çapraz bağ yetmezliğinden kaynaklı tutum ve duygularınızla ilişkilidir.

27. Diz probleminiz yüzünden rekabet gereksinimlerinizin daha fazla karşılanamayacağından endişeleniyor musunuz?  
(Eğer rekabet gereksinimleriniz tamamen karşılanıyorsa, en sağ taraftaki 100'ü işaretleyiniz.)

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok endişelendiriyor Neredeyse hiç endişelendirmiyor

28. Psikolojik olarak diz probleminizle baş etmede zorlandığınız oluyor mu?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok zorlanıyorum Neredeyse hiç zorlanmıyorum

29. Dizinizle ilgili olarak ne sıklıkta endişeleniyorsunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Her zaman Hiçbir zaman

30. Dizinize güvenme konusunda ne kadar sıkıntı yaşıyorsunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok sıkıntı Neredeyse hiç sıkıntı yok

31. Dizinizi yeniden yaralamaktan ne kadar korkuyorsunuz?

0 \_\_\_\_\_ 100  
Çok Neredeyse hiç

## EK 10. ACL-RSI Ölçeği

### Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Spora Dönüş Ölçeği

#### Duygular

1. Sporunuzu yaparken endişeleniyor musunuz?  
0 ————— 10
2. Sporunuzu yaparken sürekli dizinizi düşünmek sinirinizi bozuyor mu?  
0 ————— 10
3. Sporunuzu yaparken kendinizi rahat hissediyor musunuz?  
0 ————— 10
4. Sporunuzu yaparken dizinizi yeniden yaralamaktan korkuyor musunuz?  
0 ————— 10
5. Sporunuzu yaparken dizinizi kazayla sakatlamaktan korkuyor musunuz?  
0 ————— 10

#### Performansta Kendine Güven

6. Sporunuzu yaparken dizinizin boşalmayacağı konusunda kendinize güveniyor musunuz?  
0 ————— 10
7. Dizinizden endişe etmeden sporunuzu yapacağınıza güveniyor musunuz?  
0 ————— 10
8. Baskı altında dizinizin dayanabileceği konusunda kendinize güveniyor musunuz?  
0 ————— 10
9. Daha önceki spora katılım düzeyinizde performansa ulaşabileceğiniz konusunda kendinize güveniyor musunuz?  
0 ————— 10
10. Sporunuzda iyi performans gösterme yeteneğinizde kendinize güveniyor musunuz?  
0 ————— 10

#### Risk Değerlendirmesi

11. Sporunuza katılarak dizinizi yeniden yaralayabileceğinizi düşünüyor musunuz?  
0 ————— 10
12. Yeniden ameliyat olma ve rehabilitasyon görme düşünceleri sizi spor yapmaktan alıkoyuyor mu?  
0 ————— 10

*Harput G, Tok D, Ulusoy B, Eraslan L, Yıldız Tİ, Turgut E, Demirci S, Duzgun I, Tunay VB, Baltacı G, Ergun N. Translation and cross-cultural adaptation of the anterior cruciate ligament-return to sport after injury (ACL-RSI) scale into Turkish. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016 Aug 18.*

*OrtoRehab.org*

## EK 11. UES-12 Ölçeği

Appendix. The Turkish version of the Forgotten Joint Score-12 (Unutulan Eklem Skoru-(UES)-12).

Unutulan Eklem Skoru-(UES)-12

Aşağıdaki 12 soru günlük yaşamda yapay kalça/diz eklemimizin (kalça/diz protezinizin) ne kadar farkında olduğunuzla ilgilidir. Lütfen her soru için bir cevap işaretleyiniz.

Yapay eklemimizin farkında mısınız?	Hiç	Neredeyse hiç	Nadiren	Bazen	Her zaman
1. Gece yatarken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sandalyede 1 saatten fazla otururken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 15 dakikadan fazla yürürken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Banyo yaparken/duş alırken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Araçla seyahat ederken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Merdiven çıkarken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Engebeli zeminde yürürken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Alçak sandalyeden ayağa kalkarken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Uzun süre ayakta kaldığınızda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ev veya bahçe işleri yaparken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Yürüyüş yaparken (kısa bir yürüyüş)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. En sevdiğiniz sporu yaparken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Skorlama: Tüm yanıtlar (0; 1; 2; 3; 4) toplanır ve tamamlanan soru sayısına bölünür. Hesaplanan ortalama değer total skorun 0-100 aralığında olması için 25 ile çarpılır. Bulunan sayı 100'den çıkarılır (yüksek skorlar ameliyat olan tarafını ne kadar oranla (%) unutabildiğini, yani hayatına adapte edebildiğini gösterir). 4 yanıtın fazla eksik varsa total skor kullanılmamalıdır.

## EK 12. Dijital Makbuz ve Orjinallik Ekran Çıktısı

**turnitin**

### Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	İrem Akinci
Ödev başlığı:	ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKS...
Gönderi Başlığı:	ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKS...
Dosya adı:	L_rem_YL_Tez.doc
Dosya boyutu:	20,54 M
Sayfa sayısı:	100
Kelime sayısı:	19,502
Karakter sayısı:	130,628
Gönderim Tarihi:	16-May-2019 02:07 PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası:	1131395153

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
MILLÎ EĞİTİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYON GECİKSİ  
REHABİLİTASYONEL SPORÇULARDA İZLENİMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE  
KİMYEVİ YASAM KALİTESİ SORULARI VE  
ÇEVREDE YAŞAM AKTİVİTELERİ İLE İLGİLİ

Dr. İrem Akinci

Yazma Kurumları ve Yayıncılık Hizmetleri  
T.C. Millî Eğitim Bakanlığı

ANKARA  
2019

Copyright 2019 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

# ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU GEÇİREN REKREASYONEL SPORCULARDA İZOKİNETİK DİZ KAS KUVVETİNİN YAŞAM KALİTESİ, SPORA DÖNÜŞ VE GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ İLE İLİŞKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

<b>%5</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%10</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%5</b> YAYINLAR	<b>%6</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	--------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%5</b>
----------	---	-----------

Alıntıları çıkart üzerinde Eşleşmeleri çıkar < %5  
Bibliyografyayı Çıkart üzerinde

## 9. ÖZGEÇMİŞ

### 1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI-SOYADI:	İrem AKINCI
DOĞUM TARİHİ ve YERİ:	13.04.1994 Çankaya/ANKARA
GÖREVİ: Fizyoterapist YAZIŞMA ADRESİ: İlkbahar Mahallesi, Güneypark 2 Evleri, A Blok 57 Çankaya / ANKARA TELEFON: +905321530371 E-MAIL: iremaknci@gmail.com	

### 2. EĞİTİM

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2017-*	Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Genel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı
2012-2016	Lisans	Başkent Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

\*devam etmekte

### 3. MESLEKİ DENEYİM

GÖREV DÖNEMİ	ÜNVAN	KURUM ADI
2017-2018	Fizyoterapist	Özel Renkli Yeni Ufuk Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi
2018-*	Fizyoterapist	Medica Sports Academy

\*devam etmekte