



Peroneal Tendon Rekonstrüksiyonunda Ototogreft Olarak Hamstring Tendonları Kullanılabilir mi? Kadavra Çalışması

Can Hamstring Tendons be Used as Autografts in Peroneal Tendon Reconstruction? A Cadaveric Study

✉ Murat KAYA¹, ✉ Nazım KARAHAN², ✉ Demet PEPELE KURDAL³, ✉ Esin Derin ÇİÇEK⁴, ✉ Barış YILMAZ³, ✉ Elif Nedret KESKİNÖZ⁵

¹Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Çorlu Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Tekirdağ, Türkiye

³Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁴Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁵Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Kronik peroneal tendon yırtıklarının rekonstrüksiyonunda tendon transferleri ve otogreftler kullanılabilir. Bu kadavra çalışmasında peroneal tendonların rekonstrüksiyonu için otogreft hamstring tendonlarının kullanımının çap uygunluğu açısından değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 13 (4 kadın, 9 erkek) taze donmuş kadavra alt ekstremitesinden otogreft olarak 13 adet makroskopik yaralanması ve dejenerasyonu olmayan, hamstring tendonları (gracilis, semitendinosus) standart yöntemler ile elde edildi ve ölçüme alındı. Ardından aynı kadvraların peroneal tendonları (peroneus longus, peroneus brevis) standart yöntemler ile elde edilerek ölçüme alındı. Tendon çap ölçümleri tendonların en kalın olduğu orta bölgesinden dijital mikro kumpas yardımıyla yapıldı. Ölçümler sonucunda hamstring tendonları ile her iki peroneal tendon kalınlıkları istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen kadvraların yaş ortalaması $74,07 \pm 12,25$ (minimum: 51, maksimum: 94) yıl iken vücut kitle indeksi ortalaması $25,38 \pm 6,07$ olarak bulundu. Çapları değerlendirilen tendonlar ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (her biri için $p > 0,05$). Hamstring tendonları (gracilis ve semitendinosus) boyutları ile, peroneus longus ve brevis tendonları arasında pozitif bir korelasyon mevcuttu (her biri için $p < 0,01$). Ayrıca tendon orta çap değerlendirmesi sonucuna göre semitendinosus tendon çap ortalamasının peroneal tendonların çap ortalamasına daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Kronik peroneal tendon yırtıklarının rekonstrüksiyonunda otogreft olarak, her iki peroneal tendonun rekonstrüksiyonu için semitendinosus tendonunun kullanılması tendon orta çapları değerlendirmesine göre daha uygun olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Peroneal tendon, peroneal tendon rekonstrüksiyonu, hamstring otogreft

ABSTRACT

Aim: Tendon transfers and autografts can be used in the reconstruction of chronic peroneal tendon tears. This cadaveric study aimed to evaluate the use of autograft hamstring tendons to reconstruct peroneal tendons in terms of diameter suitability.

Materials and Methods: In this study, 13 hamstring tendons (gracilis, semitendinosus) without macroscopic injury and degeneration from the lower extremity of 13 fresh frozen cadavers were harvested and measured by standard methods. Then, peroneal tendons (peroneus longus, peroneus brevis) of the same cadavers were harvested and measured by standard methods. Tendon diameters were measured from the middle region of the tendon using a digital micro-caliper. After the measurements were completed, the thickness of the hamstring tendons and both peroneal tendons were statistically evaluated.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Murat KAYA, Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 532 565 62 32 E-posta: kayamuratdr@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-8751-9603

Geliş tarihi/Received: 07.07.2021 Kabul tarihi/Accepted: 14.02.2022

©Telif Hakkı 2022 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi / Namık Kemal Tıp Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

©Copyright 2022 by the Tekirdağ Namık Kemal University Faculty of Medicine / Namık Kemal Medical Journal published by Galenos Publishing House.

Results: The mean age of the cadavers included in the study was 74.07 ± 12.25 (minimum: 51, maximum: 94) years, and the mean body mass index was calculated as 25.38 ± 6.07 . There was no statistically significant difference by gender in the evaluated tendon diameters ($p > 0.05$ for each). A positive correlation was found between hamstring tendons (gracilis and semitendinosus) and peroneus longus and brevis tendons in terms of size ($p < 0.01$ for each). In addition, in the measurement of the mean tendon diameter from the middle region, the mean diameter of the semitendinosus tendon was found to be closer to the mean diameter of the peroneal tendons.

Conclusion: In the reconstruction of chronic peroneal tendon rupture, the semitendinosus tendon's being used as an autograft for both peroneal tendons might be more appropriate according to the evaluation of the tendon diameter from the middle region.

Keywords: Peroneal tendon, peroneal tendon reconstruction, hamstring autograft

GİRİŞ

Peroneal tendonla ilişkili problemler, posterolateral ayak bileği şikayetlerinin önemli bir parçasını oluşturur ve sıklıkla kronik lateral ayak bileği instabilitesine zemin hazırlayan anatomik anormallikler ile ilişkilidir¹. Peroneal tendon bozuklukları klinik olarak tendinit, kronik tenosinovit, subluksasyon, aşınma, uzunlamasına fissürler, kısmi yırtıklar ve tam yırtıklar şeklinde karşımıza çıkabilir^{2,3}. Bir çalışma, peroneal tendon bozukluklarının sadece %60'ının ilk klinik muayenede doğru teşhis edilebildiğini bildirmiştir⁴. Genel popülasyonda peroneal tendon yırtıklarının kesin prevalansı bilinmemekle birlikte, kadavra çalışmalarında örneklerin %11-38'inin rüptür olduğu bildirilmiştir. Tedavi edilmediği takdirde, bu bozukluklar kalıcı lateral ayak bileği ağrısına ve önemli fonksiyonel sakatlığa neden olabilir^{5,6}.

Peroneal tendon bozukluklarının tedavisinde standart bir protokol olmasa da konservatif tedavi veya cerrahi tedavi seçenekleri arasındadır. Özellikle yırtık ve tendon subluksasyonları gibi konservatif tedavinin yeterli olmadığı durumlarda cerrahi tedavi tercih edilmektedir⁷.

Akut parsiyel yırtıklarda tübülerizasyon ve primer onarım uygulanırsa da, kronik tendon yaralanmaları tendon transferleri, tendon uzatma, allogreft rekonstrüksiyonları veya sentetik greft rekonstrüksiyonu gibi farklı tedavi yöntemleri gerektirir⁸⁻¹⁰.

Ancak, allogreft tendon transferinde doku uyumluluğu, sterilizasyon, hastalık bulaşması ve maliyet gibi konular düşünülmelidir¹¹. Bir çalışma, hamstring otogreftlerinin peroneal tendon onarımında mükemmel bir seçenek olduğunu bildirmiştir; hasta için biyomekanik avantaj sağlarken biyolojik olarak allogreft rekonstrüksiyonundan daha iyi sonuçlar vermektedir¹².

Bu kadavra çalışması, peroneal tendon rekonstrüksiyonunda semitendinosus ve gracilis tendon otogreftlerinin tendon boyutu açısından uyumluluğunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Tıbbi Araştırmaları Değerlendirme Kurulu (ATADEK) çalışmasına 09.07.2020 tarih ve 2020-15/12 karar numaralı etik kurul

onayı verildi. Bu anatomik çalışmaya +4 C'de saklanan 13 adet eşleştirilmemiş taze donmuş kadavra bacağı (dört kadın, dokuz erkek) dahil edildi. Bacakların hiçbirinde diz ve ayak bileği çevresinde deri insizyonu, skar dokusu, dış deformite veya travma kanıtı gözlenmedi. Ölümden diseksiyona kadar ortalama koruma süresi bir aydı. Ameliyat öncesi ayak bileği hareket açıklığı (EHA) gonyometre ile ölçüldü ve ayak bileği hareketleri düzenliydi. Hariç tutma kriterlerine önemli osteoartrit (>Evre 3), medial veya lateral ayak bileğinde bağ hasarı ve hamstring tendonlarında hasar dahil edildi. Hamstring tendonları supin pozisyonda, peroneal tendon diseksiyonları prone pozisyonda yapıldı. Peroneal tendonların genişliği, her bir tendonda standardize edilmiş üç bölgede kaliper kullanılarak ölçüldü ve ortalama değerler kullanıldı. Gözlemciler arası değişkenliği ortadan kaldırmak için tüm diseksiyonları aynı kişi gerçekleştirdi.

Hamstring Tendon Hazırlığı

Hamstring tendonları için anteromedial bir yaklaşım kullanıldı. Gracilis ve semitendinosus tendonları almak için, tibial bağlanma bölgelerinde tanımlandıktan sonra, kapalı bir skreyper ile standart bir ayırma yöntemi kullanıldı. Greft hazırlığı ve yapışık kas ve yağ dokusundan temizlendikten sonra, her çift tendona 15 dakika boyunca 89 Newton'luk bir yük uygulandı ve her tendon çapı dijital bir mikro kaliper (Neiko 01407A Electronic Digital Caliper, Neiko Tools, Çin) kullanarak 0,1 çözünürlük ve 0,02 mm hassasiyetle ölçüldü. Her numunenin üç farklı noktasından kalınlık ölçüldü ve ortalama değer kaydedildi^{13,14}.

Peroneal Tendon Hazırlığı

Peroneal tendonlar palpasyonla alındı ve ardından retromalleolar posterolateral yaklaşım kullanıldı. Peroneus longus ve peroneus brevis tendonlarını almak için kapalı bir skreyper ile standart bir ayırma yöntemi kullanıldı. Greft hazırlığı ve yapışık kas ve yağ dokusundan temizlendikten sonra, her çift tendona 15 dakika boyunca 89 Newton'luk bir yük uygulandı ve her tendon çapı dijital bir mikro kaliper (Neiko 01407A Electronic Digital Caliper, Neiko Tools, Çin) kullanarak ile 0,1 çözünürlük ve 0,02 mm hassasiyetle ölçüldü. Her numunenin üç farklı noktasından kalınlık ölçüldü ve ortalama değer kaydedildi^{13,14}.

İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesi için Statistical Package for the Social Sciences v20 programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için Shapiro Wilk-W testi kullanıldı. Değişkenler ortalama±standart sapma veya frekans (yüzde) olarak verilmiştir. Sürekli değişkenleri karşılaştırmak için normallik t-testi veya Mann-Whitney U testi kullanıldı. Orta bölgedeki tendon çapları ile peroneal tendonlar arasındaki korelasyon Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 13 kadavradan 9'u (%69,23) erkek, 4'ü (%30,76) kadın olup, yaş ortalaması $69,07\pm10,35$ (minimum: 51, maksimum: 94) yıl idi. Kadavraların ortalama vücut kitle indeksi $23,38\pm6,47$ olarak hesaplandı (Tablo 1). Değerlendirilen tendon çaplarında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (her biri için $p>0,05$) (Tablo 2).

Ortalama tendon çapları semitendinosus, gracilis, peroneus longus ve peroneus brevis için sırasıyla $5,65\pm0,66$ mm, $4,22\pm0,37$ mm, $6,56\pm0,49$ mm ve $5,22\pm0,33$ mm idi. Hamstring

tendon (gracilis ve semitendinosus) çapları ile peroneus longus ve brevis tendon çapları arasında pozitif korelasyon bulundu ($p<0,01$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Krause ve Brodsky¹⁵, nadir görülen onarılamaz peroneal tendon yırtıklarının tedavisine rehberlik eden bir sınıflandırma sistemi sunan ilk yazarlardır. Tanımlarına göre tendonun %50'den fazlasının etkilendiği durumlarda, segmental rezeksiyon sonrası kalan sağlıklı tendona tendonez yapılabilir. Tendonez basit bir prosedür olmasına rağmen, klinik sonuçları için yeterli kanıt yoktur. Bazı çalışmalarda onarılamaz bir yırtık sonrası uygulanan tendonezin peroneal tendonların normal gerginliğini etkin bir şekilde sağlayamayacağı, allogreft ve otogreft rekonstrüksiyonu ile tamir edilebileceği belirtilmektedir^{12,16}. 2010 yılında, Ousema ve Nunley¹⁷, peroneus brevisin allogreft rekonstrüksiyonunun ilk başarılı sonuçlarını 4 olguluk bir seride yayınladılar. Yine, Mook ve ark.¹⁰ peroneal veya semitendinosus allogreft ile peroneal tendon rekonstrüksiyonu uygulanan 14 hastadan oluşan retrospektif bir seride başarılı klinik sonuçlar bildirmişlerdir. Ancak Mook ve ark.'nın¹⁰ çalışmasında sadece semitendinosus tendonu kullanılmış ve gracilis ile

Tablo 1. Kadavraların antropometrik özellikleri

Yaş (yıl)	Min-Maks (medyan)	51-94 (76)
	Ort.±SD	69,07±10,35
Cinsiyet, n (%)	Erkek	9 (69,23)
	Kadın	4 (30,76)
Taraf, n (%)	Sol	4 (30,76)
	Sağ	9 (69,23)
VKİ	Min-Maks (medyan)	19-39 (26)
	Ort.±SD	23,38±6,47
Ağırlık (pound)	Min-Maks (medyan)	70-240 (155)
	Ort.±SD	153,33±50,40
Ebat (inch)	Min-Maks (medyan)	60-77 (65)
	Ort.±SD	64,33±8,40

Min-Maks: Minimum-maksimum, Ort.: Ortalama, SD: Standart deviasyon, VKİ: Vücut kitle indeksi

Tablo 2. Ortalama tendon çaplarının cinsiyete göre dağılımı

	Semitendinosus	Gracilis	P. longus	P. brevis
Erkek	5,74±0,71	4,29±0,39	6,62±0,56	5,24±0,38
Kadın	5,45±0,45	4,06±0,29	6,42±0,30	5,16±0,18
p	0,49	0,31	0,51	0,68

Tablo 3. Hamstring tendonlarının orta bölgesinden alınan çap ile peroneus tendonlarının orta bölgesinden alınan çap arasındaki korelasyon

	Peroneus longus		Peroneus brevis	
	r	p	r	p
Semitendinosus	0,97	<0,001	0,84	<0,001
Gracilis	0,84	<0,001	0,83	<0,001

karşılaştırma yapılmamıştır. Ototgreft ile peroneal tendon rekonstrüksiyonu hakkında literatür nadirdir. 2018'de Ellis ve Rosenbaum¹², peroneus brevis'i semitendinosus otogreftiyle yeniden yapılandırmak için cerrahi tekniği, herhangi bir klinik sonuç olmaksızın tanımlayan ilk yazarlar olmuşlardır. Bu çalışmada otojen hamstring tendonlarının çaplarının peroneal tendon rekonstrüksiyonuna uygunluğu kadavra çalışması ile değerlendirildi.

Çalışmada semitendinosus ve gracilis tendonlarının orta bölgesinden alınan çap ile peroneus tendonları arasında pozitif bir korelasyon bulundu. Ayrıca semitendinosus tendonunun ortalama çapının, peroneus longus ve peroneus brevis tendonunun ortalama çapına daha yakın olduğu belirlendi. Başka bir çalışmada, hamstring otogrefti, doğrudan peroneal tendon onarımı için olmasa da, kronik çıkıklarda yaralanan superior peroneal retinakulumun rekonstrüksiyonu için kullanıldı¹⁸. Birçok çalışma, hamstring tendonlarının öncelikle ön çapraz bağ onarımı için kullanıldığını ve iyi sonuçlar elde edildiğini bildirmektedir¹⁹⁻²¹. Hamstring tendonlarını karşılaştıran başka bir çalışmada, semitendinosusun hem kesit alanı genişliği hem de biyomekanik olarak gracilis'ten üstün olduğu gösterilmiştir²². Zhao ve Huangfu²³ otogreft olarak kullanım için peroneus longus anterior yarısını hamstring tendonu ile karşılaştırdıkları bir biyomekanik çalışmada, peroneus longus anterior yarısının (7,8 N/mm) dayanıklılığının semitendinosusun yarısınıninkine benzer olduğunu (8,6 N/mm) ancak gracilis dayanıklılığından (4,1 N/mm) daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda tendon genişliği açısından semitendinosus gracilisten daha geniş olarak ölçülmüştür. Semitendinosus ve peroneal tendon çapı ölçümlerinin karşılaştırılmasında daha yakın bir değer bulundu. Çalışmamızda semitendinosus tendonunun genişliği, gracilis genişliğinden daha anlamlıydı. Semitendinosus ve peroneal tendonların çapları hemen hemen benzerdi. 2019 yılında Nishikawa ve ark.²⁴ semitendinosus otogrefti ile peroneus brevis rekonstrüksiyonu uyguladıkları 3 olguluk serilerinde kısa takip ile başarılı sonuçlar bildirmişlerdir. Ancak, peroneal tendon onarımı için hamstring otogreftlerinin kullanımına ilişkin araştırmalar azdır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çoğu laboratuvar çalışmasında olduğu gibi, bu araştırmanın da metodolojik kısıtlılıkları vardır. Öncelikle tendonların uyumluluğu sadece çap ölçülerek değerlendirildi. Rekonstrüksiyon sonrası otogreft ile biyomekanik karşılaştırmaların olmaması çalışmamızın kısıtlılıklarından biridir. İkincisi, çalışmada kullanılan kadvralar ileri yaştadır ve kadavra sayısı azdır. Kadvraların taze donmuş olması bir avantajdır.

SONUÇ

Gracilis tendon çapının peroneus longus ve peroneus brevis tendonuna göre daha küçük olduğu saptanmış ve semitendinosus otogreftinin çap uyumluluğu açısından peroneal tendon rekonstrüksiyonu için daha uygun bir seçenek olduğu değerlendirilmiştir. Bu konuda halen yeterli çalışma bulunmamaktadır. Peroneal tendon rekonstrüksiyonunda hamstring tendonlarının otogreft olarak kullanımına ilişkin biyomekanik çalışmalara ve uzun süreli takipli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (protokol no: ATADEK-2020/5, tarih: 09.07.2020).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışmadır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: M.K., B.Y., Konsept: D.P.K., B.Y., Dizayn: M.K., E.D.Ç., E.N.K., Veri Toplama veya İşleme: D.P.K., E.N.K., Analiz veya Yorumlama: N.K., Literatür Arama: M.K., E.N.K., Yazan: M.K., E.N.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Demetracopoulos CA, Vineyard JC, Kiesau CD, Nunley JA 2nd. Long-term results of debridement and primary repair of peroneal tendon tears. *Foot Ankle Int.* 2014;35:252-7.
- Heckman DS, Reddy S, Pedowitz D, Wapner KL, Parekh SG. Operative treatment for peroneal tendon disorders. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:404-18.
- Pelet S, Saglini M, Garofalo R, Wettstein M, Mouhsine E. Traumatic rupture of both peroneal longus and brevis tendons. *Foot Ankle Int.* 2003;24:721-3.
- Dombek MF, Lamm BM, Saltrick K, Mendicino RW, Catanzariti AR. Peroneal tendon tears: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg.* 2003;42:250-8.
- Miura K, Ishibashi Y, Tsuda E, Kusumi T, Toh S. Split lesions of the peroneus brevis tendon in the Japanese population: an anatomic and histologic study of 112 cadaveric ankles. *J Orthop Sci.* 2004;9:291-5.
- Sobel M, Bohne WH, Levy ME. Longitudinal attrition of the peroneus brevis tendon in the fibular groove: an anatomic study. *Foot Ankle.* 1990;11:124-8.
- Selmani E, Gjata V, Gjika E. Current concepts review: peroneal tendon disorders. *Foot Ankle Int.* 2006;27:221-8.
- Nellas ZJ, Loder BG, Wertheimer SJ. Reconstruction of an Achilles tendon defect utilizing an Achilles tendon allograft. *J Foot Ankle Surg.* 1996;35:144-8; discussion 190.

9. Turco VJ, Spinella AJ. Achilles tendon ruptures--peroneus brevis transfer. *Foot Ankle*. 1987;7:253-9.
10. Mook WR, Parekh SG, Nunley JA. Allograft reconstruction of peroneal tendons: operative technique and clinical outcomes. *Foot Ankle Int*. 2013;34:1212-20.
11. Strickland SM, MacGillivray JD, Warren RF. Anterior cruciate ligament reconstruction with allograft tendons. *Orthop Clin North Am*. 2003;34:41-7.
12. Ellis SJ, Rosenbaum AJ. Hamstring Autograft Reconstruction of the Peroneus Brevis. *Techniques in Foot and Ankle Surgery*. 2018;17:3-7.
13. Yılmaz B, Özdemir G, Keskinöz EN, Tümentemur G, Gökkuş K, Demiralp B. Comparing Dimensions of Four-Strand Hamstring Tendon Grafts with Native Anterior and Posterior Cruciate Ligaments. *Biomed Res Int*. 2016;2016:3795367.
14. Strauss EJ, Campbell K, Bosco JA. Analysis of the cross-sectional area of the adductor longus tendon: a descriptive anatomic study. *Am J Sports Med*. 2007;35:996-9.
15. Krause JO, Brodsky JW. Peroneus brevis tendon tears: pathophysiology, surgical reconstruction, and clinical results. *Foot Ankle Int*. 1998;19:271-9.
16. Pellegrini MJ, Glisson RR, Matsumoto T, Schiff A, Laver L, Easley ME, et al. Effectiveness of Allograft Reconstruction vs Tenodesis for Irreparable Peroneus Brevis Tears: A Cadaveric Model. *Foot Ankle Int*. 2016;37:803-8.
17. Ousema PH, Nunley JA. Allograft replacement for peroneal tendon tears. *Techniques in Foot and Ankle Surgery*. 2010;9:72-5.
18. Hopton BP, Jeys L, Harris NJ. Reconstruction of the superior peroneal retinaculum using a hamstring tendon autograft and interference screw. *Foot and Ankle Surgery*. 2003;9:173-6.
19. Aslan A, Özer Ö, Baydar ML, Yorgancıgil H, Özerdemoğlu RA, Aydoğan NH. Ön çapraz bağ yaralanmaları: otogreft ve allogreft seçenekleriyle cerrahi tedavi klinik sonuçları etkiler mi? Anterior cruciate ligament injuries: does surgical treatment with autograft versus allograft option affect the clinical results? *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery Original Article Klinik Çalışma Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18:153-61.
20. Salmon LJ, Heath E, Akrawi H, Roe JP, Linklater J, Pinczewski LA. 20-Year Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Tendon Autograft: The Catastrophic Effect of Age and Posterior Tibial Slope. *Am J Sports Med*. 2018;46:531-43.
21. Basılğan S, Dinçel YM. Otojen Hamstring Tendon Grefti ve Transfiks Tekniği ile Uygulanan Artroskopik Önçapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Kısa Dönem Sonuçları. *Acta Medica Alanya*. 2018;2:175-81.
22. Lin KM, Boyle C, Marom N, Marx RG. Graft Selection in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2020;28:41-8.
23. Zhao J, Huangfu X. The biomechanical and clinical application of using the anterior half of the peroneus longus tendon as an autograft source. *Am J Sports Med*. 2012;40:662-71.
24. Nishikawa DRC, Duarte FA, Saito GH, de Cesar Netto C, Monteiro AC, Prado MP, et al. Reconstruction of the Peroneus Brevis Tendon Tears with Semitendinosus Tendon Autograft. *Case Rep Orthop*. 2019;2019:5014687.