



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EL BİLEĞİ VE PARMAKLARIN EKSTRENSİK EKSTENSÖR KAS
GÜÇLERİNİN RESTORASYONU İÇİN YAPILAN TENDON
TRANSFERLERİNİN SONUÇLARI**

Dr. Fatih AYDIN

UZMANLIK TEZİ

MERSİN - 2020



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EL BİLEĞİ VE PARMAKLARIN EKSTRENSEK EKSTENSÖR KAS
GÜÇLERİNİN RESTORASYONU İÇİN YAPILAN TENDON
TRANSFERLERİNİN SONUÇLARI**

Dr. Fatih AYDIN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Metin Manouchehr ESKANDARI

MERSİN – 2020

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım; tez çalışmamın hazırlanmasından geliştirilmesine ve sonuçlandırılmasına kadar her aşamada bana sonsuz destek veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Metin Manouchehr Eskandari'ye;

Uzmanlık eğitimim süresince bana bilgi ve tecrübelerini aktararak tıp etiği çerçevesinde elimden gelenin en iyisini yapmayı öğreten ve öğrencileri olduğum için her zaman onur duyacağım Sayın Prof. Dr. Volkan Öztuna, Prof. Dr. Cengiz Yılmaz, Prof. Dr. Abtullah Milcan, Prof. Dr. İrfan Ayan ve Prof. Dr. Mehmet Çolak'a;

Gece gündüz beraber çalıştığım ve cerrahi beceri kazanmamda önemli rol oynayan başta Dr. Melih Bağır, Dr. Velat Çelik, Dr. Kadir Uzel ve Dr. Z. Mert Asfuroğlu olmak üzere tüm yan dal uzmanı abilerime; eğitimim süresince birlikte çalıştığım ve onlarla geçen zamanda unutulmaz anılar biriktirdiğim sevgili asistan arkadaşlarıma, ayrıca tüm Ortopedi ve Travmatoloji kliniği çalışanlarına;

Beni büyütüp yetiştiren, bugüne kadar maddi ve manevi her türlü fedakârlığı yapan, bugünlere destekleri sayesinde geldiğim ve bir ferdi olmaktan gurur duyduğum, başta babam ve annem olmak üzere tüm aileme ve bu zorlu süreçte desteklerini bir an olsun esirgemeyen eşimin ailesine;

Her koşulda yanımda olan, en büyük destekçim ve motivasyon kaynağım, sevgili eşim Merve Aydın'a ve enerji kaynağım, biricik oğlum Yiğit Alp Aydın'a; sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Dr. Fatih AYDIN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	7
1. GİRİŞ VE AMAÇ	9
2. GENEL BİLGİLER.....	10
2.1.Kas Fizyolojisi ve Ekstensör Mekanizma Anatomisi.....	10
2.1.1. Kas-Tendon Yapısı ve Fizyolojisi	10
2.1.2. Kasın Kasılması ve Gevşemesi.....	12
2.1.3. Parmak, El Bileği ve Önkol Ekstensör Mekanizmanın Anatomisi	14
2.1.4. Üst Ekstremitte Ekstensör Mekanizmanın Sinir Anatomisi	17
2.2. Kas-Tendon Biyomekaniği	18
2.2.1. Gerginlik Yaratma Potansiyeli	18
2.2.2. Ekskürsiyon.....	20
2.2.3. Moment Kolu	20
2.3. Tendon Transferlerinin Tarihçesi ve İlkeleri.....	21
2.3.1. Tarihçe	21
2.3.2. Eklemlerdeki Kontraktürü Önleme ve Düzeltme.....	21
2.3.3. Doku Dengesi.....	22
2.3.4. Uygun (Yeterli) Donör Gücü	23
2.3.5. Harcanabilir Donör	25
2.3.6. Ekskürsiyon.....	26
2.3.7. Düz Çekme Hattı.....	27
2.3.8. Tek Tendon-Tek Fonksiyon.....	28
2.3.9. Sinerjizm	28
2.4. Tendon Transferinde Karşılaşılan Zorluklar	29
2.4.1. Göreceli Gerginlik Kapasitesinde Azalma	29
2.4.2. Ekskürsiyonda Azalma	29
2.4.3. Transferin Gerginliğinin Ayarlanması	30
2.4.4. Koaptasyon Seçenekleri ve Önemi	31
2.4.5. Cerrahi Planlama	32
2.5. El Bileği ve Parmakların Ekstresek Ekstensör Kas Güçlerinin Restorasyonu.....	33
2.5.1. Etiyoloji ve Endikasyonlar.....	33
2.5.1.1. Kas-Tendon Ünitesi (KTÜ) Problemleri	33
2.5.1.2. Periferik Sinir Sistemi (PSS) Problemleri.....	36
2.5.1.3. Santral Sinir Sistemi (SSS) Problemleri	39
2.6.Ameliyat Sonrası İmmobilizasyon ve Rehabilitasyon	40
3.GEREÇ VE YÖNTEM	43
3.1. Ameliyat Öncesine ve Ameliyata İlişkin Bulgular.....	43
3.2. Ameliyat Sonrası Kontrol.....	44
3.2.1.Subjektif İşlevsel Açından Değerlendirme Skoru, Skor farkı ve Hasta Memnuniyet Skoru	44
3.3. Pinç Gücü Oranı ve Grasp Gücü Oranı.....	44
3.4. Kas Kuvvetinin Muayenesi	45
3.5.Eklemler Hareket Açıklığı Muayenesi.....	45
3.6. Ameliyat Sonrası Mayo Skoru	45
3.7.Ameliyat sonrası QDASH skoru ve QDASH skor farkı	46

3.8.Parmaklar için Tırnak ucu-Yer Mesafesi ve Pulpa-Avuç içi Mesafesi.....	47
3.9. Meslek Niteliği ve Değişikliği	48
3.10. İstatistiksel Analiz.....	48
4. BULGULAR.....	50
4.1. Deskriptif Bilgiler	50
4.2. Donör Kas-Tendon Ünitelerinin Dağılımı ve Donör Saha Morbiditeleri	51
4.3. Transferin Gerginlik Durumunun Değerlendirilmesi.....	57
4.3.1. Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda başparmak ekstensiyonu ile fleksiyonu arasındaki ilişki	57
4.3.2. Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda parmak/ların ekstensiyonu ile fleksiyonu arasındaki ilişki.....	58
4.3.3. El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği ekstensiyonu ile fleksiyon arasındaki ilişki	59
4.4. Çalışmamızda Subjektif-Objektif Sonuçlarımız ve Parmak/lar ile El bileğindeki Ekstensiyon-Fleksiyon Yetersizliğinin Bu Sonuçlara Etkisi.....	61
4.4.1. Tüm Hastalarda ve Etiyoloji Temelinde Subjektif ve Objektif Sonuçlarımız	61
4.4.2. Başparmak ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi	63
4.4.3. Diğer parmak/ların ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi	67
4.4.4. El bileği ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi	71
4.5.Tendonun Yeni Yerindeki Gücünün Değerlendirilmesi.....	73
4.6.Tendon Transferlerinde Donör Tendon Türünün Sonuçlara Etkisi	75
4.7.İşe Dönüş Süresinin ve Meslek Değişikliğinin Değerlendirilmesi.....	77
4.8.Tendon Transferinin Zamanlamasının Değerlendirilmesi	79
4.9.Takip Süresinin Ekstensiyon-Fleksiyon Yetersizliği Bakımından Sonuçlar Üzerine Etkisi	83
4.10. Ek Cerrahi Durumu	87
4.11. Revizyon Cerrahi Durumu	88
5. TARTIŞMA.....	89
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
7.KISALTMALAR DİZİNİ	107
8.ŞEKİLLER DİZİNİ.....	108
9.TABLolar DİZİNİ	109
10. KAYNAKLAR.....	112

ÖZET

Amaç: El bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasındaki kayıplar, günlük hayatta kavrama-tutma-bırakma eylemlerin gerçekleştirilmesinde ve bu eylemlerin kuvvetinde zaafiyete ve ayrıca ciddi kozmetik problemlere yol açan ve bu nedenle ciddi morbidite yaratan klinik tablolardır. Bu durumlarda, etiyojileri ne olursa olsun, tedavi seçenekleri arasındaki son tercih tendon transferleridir. Bunun temel sebebi tendon transferinin bir feda edilmiş girişimi olmasıdır. El ekstensör mekanizmasındaki problemler için uygulanan tendon transferlerinin diğer transferlere göre daha öngörülebilir sonuçlara sahip olduğu öne sürülmektedir. Bununla birlikte transfer gerginliğinin nasıl ayarlanması gerektiği ve sonuçlar üzerindeki etkileri konusu halen belirsizdir. Bu yüzden klinikten kliniğe, cerrahi gerçekleştiren kişiden kişiye ve hastadan hastaya değişen sonuçlar bildirilmektedir. Bu çalışmada el bileği ve parmaklarda ekstensör mekanizma restorasyonu için tendon transferi yapılan hastalarda ayarlanan gerginliğin tüm yönlerdeki etkilerini ve gelişebilen fonksiyonel yetersizliklerin hastalardaki subjektif ve objektif bulgularla ilişkisini araştırdık.

Yöntem: 01.09.2007 ile 01.02.2019 tarihleri arasında el bileği ve parmakların ekstensiyon mekanizmasındaki yetmezlik nedeniyle polikliniğe başvuran hastalara ait bilgiler dijital arşiv sisteminden retrospektif olarak derlendi. Çalışma planı içerisinde yer alan hastaların değerlendirilmesi geldikleri son poliklinik kontrollerinde yapıldı. Çalışmaya toplamda 65 (46 erkek, 19 kadın) hasta dahil edildi. Ortalama yaş $30,8 \pm 17,8$ yıl, ortalama takip süresi ise $47,4 \pm 34,4$ ay idi. Hastalar etiyojik olarak periferik sinir sistemi hasarı (n: 35), kas-tendon ünitesi hasarı (n: 22), ve santral sinir sistemi hasarı (n: 8) olarak 3 ana gruba ayrıldı. Hastalarda toplam 124 ekstensiyon fonksiyon restorasyonu (51 başparmak ekstansiyonu, 39 diğer parmak/lar ekstansiyonu ve 34 el bilek ekstansiyonu) yapılmıştı. Tüm yönlerde eklem hareket açıklıkları, kavrama, sıkıştırma (pinç) güçleri, QDASH ve Mayo El Bileği skorları ve subjektif memnuniyet skorları değerlendirildi. Etiyoloji, restore edilen fonksiyon, kullanılan tendon, zaman, yaş gibi farklı değişkenler temelinde istatistiksel analizler yapıldı. Ek olarak meslek değişikliği sorgulandı ve bunun sebebi ile ilgili analizler yapıldı. Karşılaştırmalar ve ilişkilerdeki istatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ temel alındı.

Bulgular: Etiyolojiden bağımsız olarak donör sahada anlamlı bir kuvvet

kaybı oluşmaktaydı. Fleksiyon-ekstensiyon yetersizlikleri arasındaki ilişkilere göre; başparmak ekstensiyonundaki yetersizlik ile fleksiyon yetersizliği arasında doğru orantılı anlamlı bir ilişki vardı. Diğer parmak/larda tüm hastalar temel alındığında ekstensiyon-fleksiyon yetersizliği arasında ilişki bulunmazken, etioloji temelinde incelendiğinde periferik sinir sistemi etiolojisinde doğru orantılı anlamlı ilişki, santral sinir sistemi etiolojisinde ters orantılı anlamlı ilişki vardı. El bileğinde; sadece santral sinir sistemi etiolojisinde ters orantılı anlamlı ilişki söz konusuydu. Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda, ekstensiyon yetersizliğinin pinç gücünü etkilemediği, ancak fleksiyon yetersizliğinin bu gücü etkilediği görüldü. Başparmakta gelişen fleksiyon yetersizliği ekstensiyondaki yetersizliğe göre subjektif bulguları daha çok etkiliyordu. Diğer parmaklarda ekstensiyon yetersizliği fleksiyon yetersizliğine göre subjektif bulgular üzerinde daha fazla etkiliydi. El bileğinde, ekstensiyon yetersizliği kavrama gücüne etki yaparken subjektif bulgularda bir etkisi yoktu. El bileğinde gelişen fleksiyon yetersizliğinin subjektif ve objektif bulgular üzerine bir etkisi yoktu. Meslek değişikliğine etki eden majör faktörler, el bileğinin ekstensiyon yetersizliği ve kavrama gücündeki azalma idi.

Tartışma ve Sonuç: Sonuçlarımıza göre el bileği ve parmak ekstrensek ekstensör mekanizmanın restorasyonu için transfer edilen kas veya kasların donör sahasında ciddi fonksiyonel kayıplar oluşabilir ve primer patolojiye ek yük oluşturabilir. Tendon transferlerinde kullanılan tüm donör kaslarda aynı oranda güç kaybı gerçekleşmemekle birlikte, neredeyse hepsinde en az bir derece güç kaybı olur. Bu iki durum dikkate alınarak ameliyat planı çok iyi yapılmalı ve gerçekçi hedefler oluşturulmalıdır. Bu çalışmaya konu edilen klinik durumlarda tendon transferlerinin başarısını ameliyat öncesi, sırası ve sonrasındaki birçok faktörün etkilediğini gördük. Sonuç olarak, bu ameliyatların sonuçlarını değerlendirebilmek ve doğru çıkarımlara ulaşabilmek için subjektif ve objektif olmak üzere birçok değişkenin kombine kullanılması gerektiği kanısındayız. Bu yönde yaptığımız bu çalışma sonucunda, güncel literatürden farklı olarak, bu tür ameliyatların hem donör saha hem amaçlanan kazanımlar açısından her zaman mükemmel sonuçlar veremeyebileceği ana çıkarımına vardık.

Anahtar Kelimeler: El bileği ve elde ekstrensek ekstensör mekanizma; tendon transferleri; gerginlik ayarlanması; donör alan morbiditesi; fonksiyonel sonuçlar

ABSTRACT

Aim: Deficiencies of the extensor mechanism of the wrist and fingers are clinical pictures that lead to weakness in performing grip-hold-release actions in everyday life, as well as serious cosmetic problems, and therefore create serious morbidity. In these cases, regardless of their etiology, tendon transfers are the last choice among the treatment options as these procedures require scarification of a healthy function. It is suggested that the tendon transfers applied for the hand extensor problems have more predictable results than other transfers. However, the issue of how to adjust the transfer tension and its effects on the clinical results is still unclear. Therefore, results varying from clinic to clinic, from the surgeon to surgeon, and from patient to patient are reported. In this study, we investigated the effects of transfer tension in all fields of clinical outcomes and the relationships among functional deficiencies and subjective and objective findings in patients who underwent tendon transfer for restoration of the extensor mechanism in the wrist and fingers.

Patients and Methods: The information belonging to the patients who applied due to the deficiency of the wrist and fingers extensor mechanism between 01.09.2007 and 01.02.2019 were compiled retrospectively from the digital archive system. The evaluation of the patients regarding the study plan was made during their last outpatient clinic controls. A total of 65 (46 males, 19 females) patients were included into the study. The mean age was 30.8 ± 17.8 years, and the mean follow-up duration was 47.4 ± 34.4 months. Etiologically, the patients were divided into 3 main groups as peripheral nervous system damage (n: 35), muscle-tendon unit damage (n: 22), and central nervous system damage (n: 8). A total of 124 extension function restorations (51 thumb extension, 39 other fingers extension and 34 wrist extension) were performed. Joint range of motion, grip and pinch strengths, QDASH and Mayo Wrist scores and subjective satisfaction scores were evaluated. Statistical analyzes were performed based on different variables such as etiology, restored function, donor muscle, time of onset to operation and age. In addition, the change in profession was questioned and analyzed. Statistical significance in comparisons and relationships was taken as $p < 0,05$.

Findings: Regardless of the etiology, there was a significant loss of strength in the donor areas. According to the relationships between flexion and

extension deficiencies; there was a significant direct correlation between deficiency in thumb extension and flexion deficiency. Regardless of the etiology, there was no relationship between extension and flexion deficiency in other fingers. In this field there was a significant correlation in the peripheral nervous system group, and an inverse proportion in the central nervous system group. Between the wrist extension and flexion deficiencies; there was an inverse relationship in the central nervous system group. In patients with thumb extension restoration, it was observed that extension deficiency did not affect pinch strength, but flexion deficiency affected this strength significantly. The flexion deficiency of the thumb affected the subjective findings more than the deficiency in extension. Extension deficiency in other fingers was more effective on subjective findings than flexion deficiency. In the wrist, the lack of extension inversely and significantly affected the grip strength, while it had no effect on the subjective findings. The flexion deficiency developed in the wrist had no effect on subjective and objective findings. The major factors affecting the change in profession were inadequate wrist extension and decreased grip strength.

Discussion and Conclusion: According to our results, serious functional losses may occur in the donor area of the transferred muscles used for the restoration of the wrist and finger extrinsic extensor mechanism and may create an additional burden to the primary pathology. While all donor muscles used in tendon transfers do not have the same loss of strength, almost all of them experience at least one degree of power loss. Considering these two conditions, the surgery plan should be made very well and realistic goals should be established. We observed that the success of tendon transfers was affected by huge number of pre-operative, intra-operative and postoperative factors. In conclusion, we believe that many variables including subjective and objective ones should be used in combination to be able to evaluate the results of this type of operations and to reach the correct conclusions. We planned and performed the present study in this direction; and as the main conclusion derived from this study, unlike the current literature, we think that tendon transfers for restoration of the hand and wrist extension may not always provide excellent results in terms of donor field morbidities and intended gains.

Key words: Extrinsic extensor mechanism of hand and wrist; tendon transfers; strain adjustment; donor field morbidity; functional outcomes

1. GİRİŞ VE AMAÇ

El, hem hareket hem de duyu organı olarak insan vücudunun en işlevsel bölümüdür. Bu işlevselliğinin gereği oldukça kompleks anatomik ve biyomekanik özelliklere sahiptir. El, el bileği ve ön koldaki 29 kemiğin oluşturduğu birçok eklem ve 50 kadar kasın motor ve stabilite fonksiyonu sayesinde merkezi sinir sistemi kontrolünde eşgüdümlü ve birbiriyle etkileşerek pozisyonel değişiklikler ve hassas hareketler yapabilir. Elin ana işlevleri tutma, kavrama, sıkıştırma, çekme, itme ve bırakmadır. Elin bu kompleks ve hassas yapısındaki en ufak bir aksama özellikle özbakımda olmak üzere günlük ve mesleki eylemlerimizde yetersizlik veya zorluklara neden olabilecek ciddi sonuçlara yol açar.

Tendon transferleri, el cerrahisinde 100 yılı aşkın süredir, yaralı olan veya işlevsel olmayan nöromüsküler birimlerin fonksiyonunu restore etmek için elin cerrahi rehabilitasyonunda son basamak olarak kullanılan rekonstrüktif prosedürlerdir. Elin taklit edilmesi zor olan kendi doğal hassas ve ince yapısı ise bu prosedürleri oldukça karmaşık yapmakta ve bu prosedürlerin sonuçlarında değişkenliğe neden olmaktadır. El bileği ve parmaklarda ekstrensek ekstensör mekanizmanın bozulması, ciddi kozmetik problemlere yol açmasının yanında günlük hayatta en fazla ihtiyaç duyulan işlevlerden biri olan tutma eylemini etkiler. Tutma eylemi, bir nesnenin eller tarafından kavranırken devreye giren tüm işlevler -yaklaşma, duysal kontrol ve kavrama mekanizması- olarak tanımlanmış ve bu eylemin fazları yaklaşma, kavrama ve kavramanın bırakılması olarak belirtilmiştir^{1,2}. Altta yatan etiyojolojiye ve yaralanmanın seviyesine göre bu fazlardan biri veya birkaçı gerçekleştirilemezse tutma eylemi zaafiyete uğrar.

Bu çalışmadaki amacımız, hem kas-tendon ünitesi seviyesinde hem periferik hem de santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle el bileği ve parmaklarda ekstensör mekanizmaları zaafiyete uğramış hastalarda yapılan tendon transferleri sonrası sonuçlarımızı değerlendirip literatürle karşılaştırmak ve ortaya çıkan sonuçların objektif ve subjektif bulgulara etkisini ve sonuçlardaki değişkenliğin nedenini tartışmaktır.

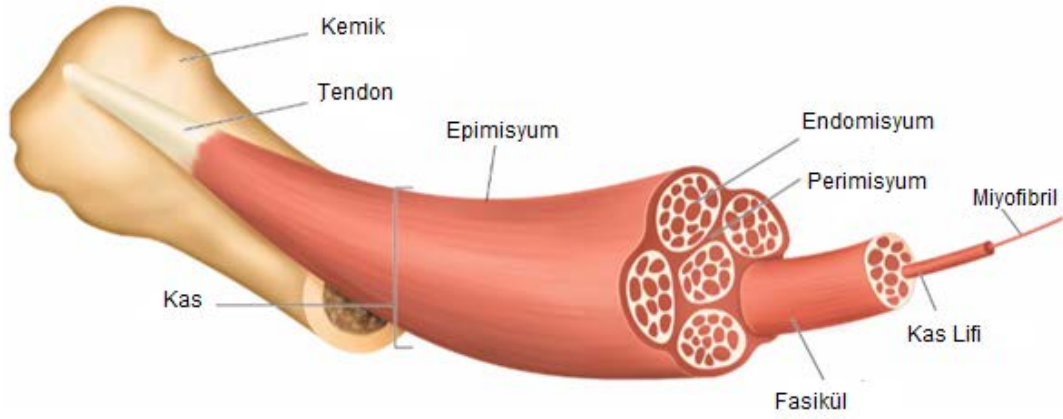
2. GENEL BİLGİLER

2.1.Kas Fizyolojisi ve Ekstensör Mekanizma Anatomisi

2.1.1. Kas-Tendon Yapısı ve Fizyolojisi

İskelet kasları, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çeviren, üzerine yapıştığı kemik yapıların hareketini sağlayan, kasılabilme özelliğine sahip organlardır. Kaslar, kas liflerinden oluşur. Her kas lifinin çevresi sarkolemma adı verilen hücre zarı ile örtülüdür. Bunun üzerinde de endomisyum tabakası bulunmaktadır. Yaklaşık 150 kas lifi bir araya gelerek fasikülü oluşturur ve bunların üzeri perimisyum adlı konnektif doku ile örtülür. Sonunda kas liflerinin bir araya gelmesiyle iskelet kası oluşur ve üzerini örten yapıya epimisyum denir. Kas lifleri miyofibrillerden, miyofibriller de miyofilamentlerden oluşur. (Şekil 1) Miyofilamentler; aktin, miyozin, troponin ve tropomiyozin adı verilen kasılabilir proteinleri içerir.

Ekstremitte kaslarının, tendonlar aracılığı ile kemiğe, proksimalde ve distalde olmak üzere iki noktadan bağlanır. Proksimaldeki bağlantı noktası origo, distaldeki bağlantı noktası ise insersiyon olarak adlandırılır. Kasın kasılması sonucu oluşan kuvvet, tendonlar sayesinde kemiklere iletilir. Kasılma özelliği olmayan tendonlar, üzerinden geçtikleri eklemden, hareketi sağlayan önemli bağlantılardır. Tendonlar düzenli olarak dizilmiş ve sarmal yapıda kollajen liflerin birleşmesiyle, metabolik olarak aktif olan bağ dokudan oluşurlar. Liflerin bu şekilde düzenlenerek kas liflerinin uzunluğuna paralel olması maksimum doku kuvvet vektörünü sağlar. Tendonlar, kuvvetlerin iletimi için olağanüstü dayanıklı yapılardır. Bunun yanında kolayca kayabilecek şekilde oluşmuşlardır. Mikroskopik olarak incelendiğinde tendonların, çok az sayıda tendon hücresinden (tenositler) ve daha da az sayıda sinovyal hücrelerden ve fibroblastlardan oluştuğu görülür. Tendon yapısı esas olarak tip I kollajen ve daha az miktarlarda tip III ve tip IV kollajen ile elastinden oluşur. Hücrelerin arasında bol miktarda doku matriksi mevcuttur³.



Şekil 1: İskelet kası, alt birimleri ve kas-tendon ilişkisi

Kas lifi ışık mikroskopisi altında incelendiğinde, içerisindeki yapıların ışığı kırma özelliğinin farklı olması nedeniyle çizgili görünüm alır. Bu çizgilenmeler çeşitli harflerle isimlendirilir.

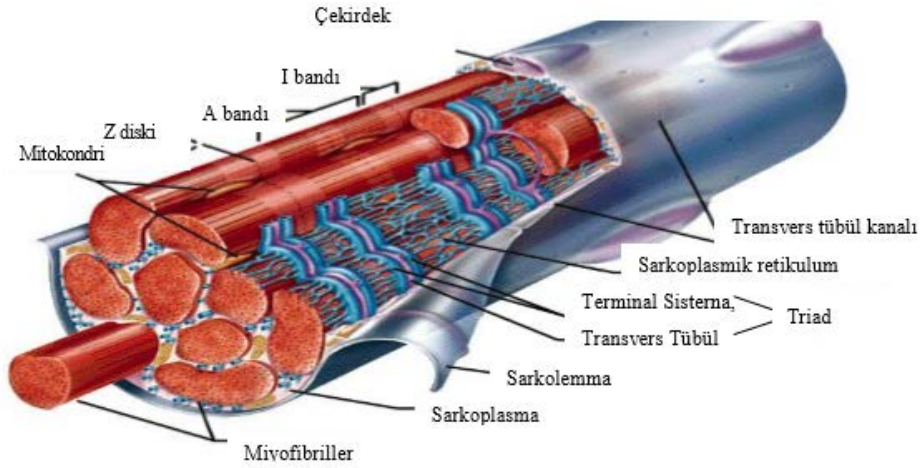
I bandı, açık renklidir ve ince filamentlerden oluşmuştur. İnce filamentler; aktin, troponin ve tropomiyozin kompleksinden oluşur.

A bandı, daha koyu görünür ve kalın filamentlerden oluşmuştur. Kalın filamentler, miyozinden oluşmuştur. İki I bandı arasında kalır.

H bandı, A bandının ortasındadır. A bandının miyozin kalın filamentlerini içerir fakat ince aktin filamentleri içermez.

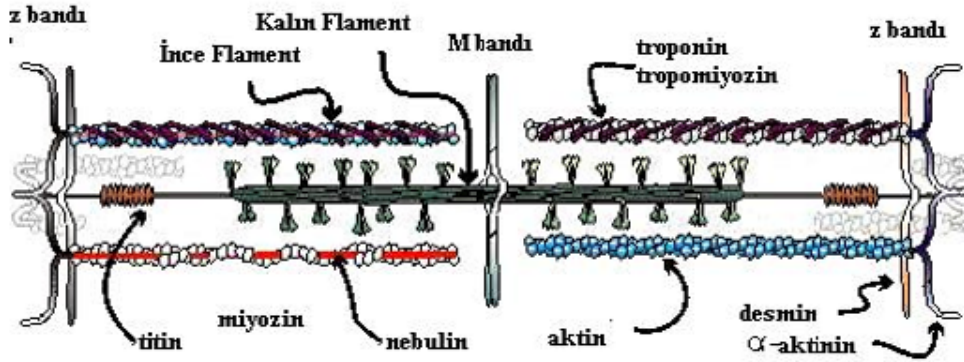
M çizgisi, H bandını bölen çizgidir. Açık renklidir. Kalın filamentlerin sarkomer içine yerleşmesinde kritik rol oynayan proteinleri içermektedir.

Z çizgisi, I bandını böler. Koyu renklidir. Miyofibril boylamasına ele alındığında iki Z çizgisinin arasında kalan bölgeye sarkomer denir. İnce aktin filamentleri Z çizgisinden sarkomerin merkezine doğru uzanır ve kalın filamentin bir kısmı ile üst üste biner. (Şekil 2)



Şekil 2⁴: Kas lifinin yapısı

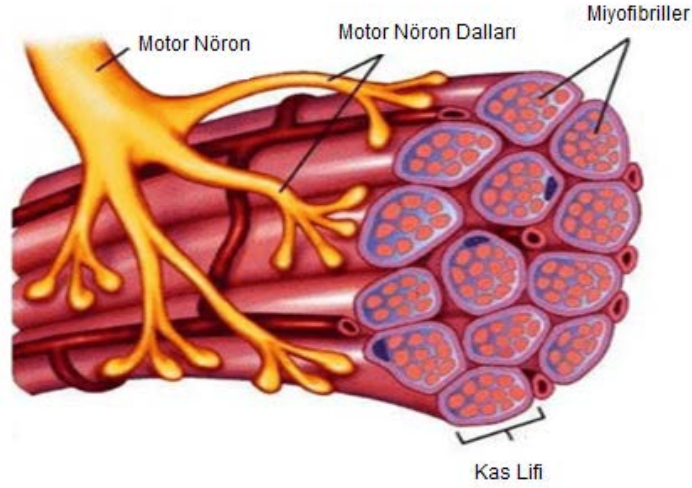
Sarkomer, çizgili kas bileşik birim ünitesi olup iskelet kasının kasılabilen en küçük birimidir. Bu yapıda yer alan elemanlar; aktin, miyozin, troponin, tropomiyozin, tropomodülün, titin, nebülün ve desmin gibi proteinlerdir. (Şekil 3)



Şekil 3: Sarkomerin yapısı

2.1.2. Kasın Kasılması ve Gevşemesi

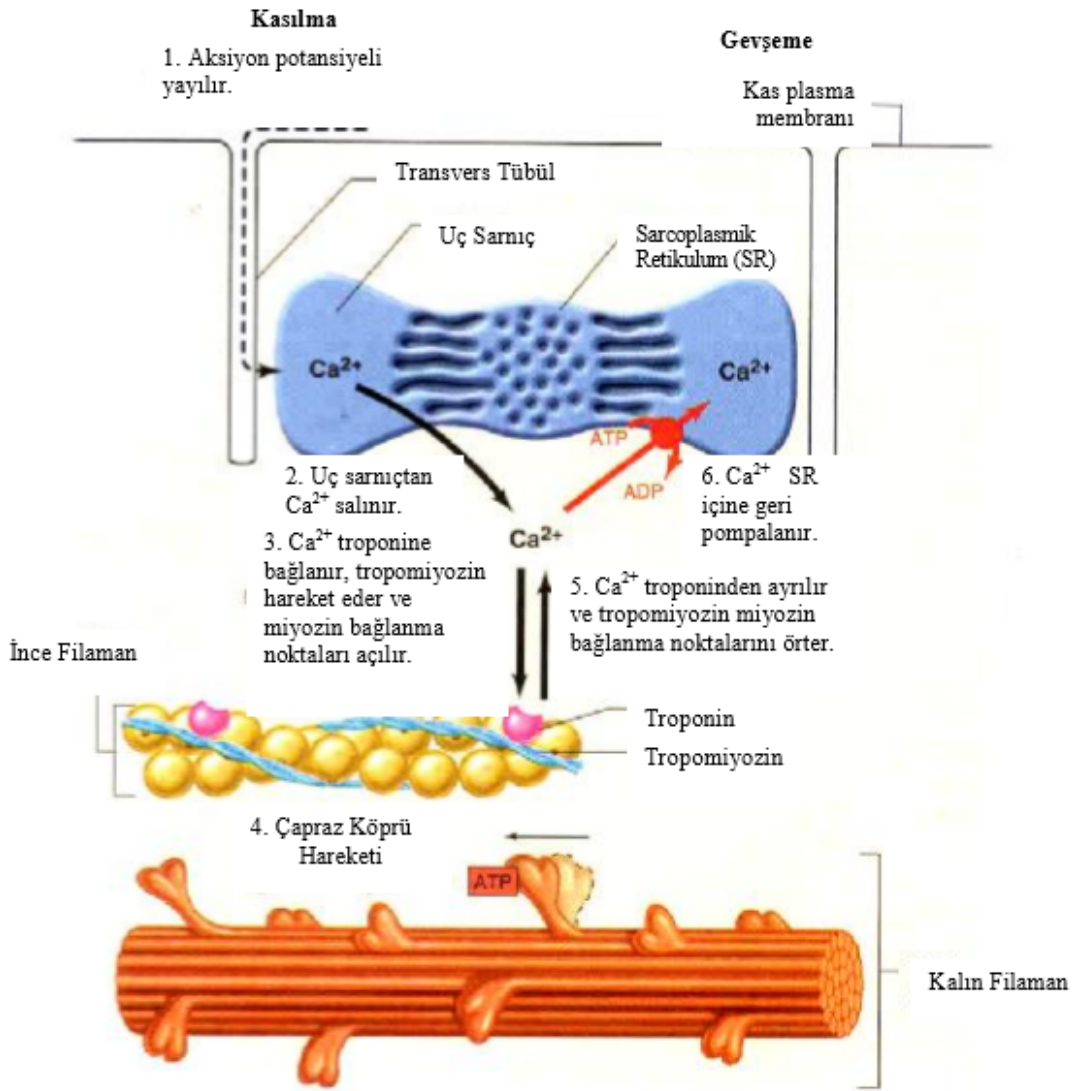
İskelet kaslarında uyarılar motor nöronlar tarafından oluşturulur. Motor nöronlar, kaslarda aksiyon potansiyeli oluşturup kasılma eylemini başlatan nöronlardır. Motor sinirler iskelet kaslarında birçok kola ayrılarak sonlanırlar ve sonlanma noktalarına motor uç plak adı verilir. Her kas lifi bir motor sinir ucu ile bağlantılı olmak zorundadır. Bir motor nöron ve onun uyardığı kas lifleri motor ünite olarak adlandırılır. (Şekil 4) Motor ünite işlevsel kasılma birimidir çünkü bir motor birim içindeki tüm kas hücreleri bu motor sinirden uyarı geldiğinde eş zamanlı olarak kasılmaktadır^{3,5}.



Şekil 4: Motor ünite

Daha önce de belirtildiği üzere, sarkomer iskelet kasının kasılabilen en küçük birimidir. Aksiyon potansiyelinin uyarısıyla aktif hale gelen sarkomerde miyozin çapraz köprüleri, aktin ince filamentini sarkomerin merkezine doğru çeker ve Z çizgileri birbirine yaklaşır böylece kontraksiyon, dolayısıyla hareket meydana gelir. Bu olaya kayan filament teorisi denir^{3,5}.

Dinlenme periyodunda, kalsiyum iyonları sarkoplazmik retinakulumda depo edilmiş durumdadır ve miyofibrilde çok az kalsiyum iyonu bulunur. Bu dönemde aktin üzerindeki miyozin çapraz köprülerinin tutunacağı aktif bölgeler troponin-tropomiyozin kompleksi tarafından kapatıldığından, miyozin ile aktin arasında çok az bağlanma gerçekleşir. Bir aksiyon potansiyeli sarkolemma boyunca iletildiğinde T-tübüller yoluyla sarkoplazmik retinakulumu uyarır ve sarkoplazmik retinakulum içerisindeki kalsiyum sitozole çıkar. Kalsiyum troponin ile birleşir ve aktin üzerindeki troponin-tropomiyozin kompleksinin kapattığı bölgeler açılır. Böylece aktin miyozin çapraz köprüleri oluşmaya başlar ve miyozin çapraz köprülerinin başlarındaki ATPaz enzimi ATP'yi parçalar. Açığa çıkan enerji ile aktin filamentler sarkomerin ortasına doğru çekilir ve kasılma meydana gelir. Aksiyon potansiyelinin kesilmesiyle gevşeme süreci başlar. Bu süreçte, kalsiyum aktif transport ile sarkoplazmik retikuluma geri pompalanır. Kalsiyum sarkoplazmik retikuluma terminal sisternalara diffüze olur ve orada depolanır. Aktin üzerindeki etkin noktalar troponin-tropomiyozin kompleksi tarafından tekrar kapatılır. Çapraz köprüler çözülür ve gevşeme başlar^{3,5}. (Şekil 5)



Şekil 5⁶: Kasın kasılma ve gevşeme basamakları

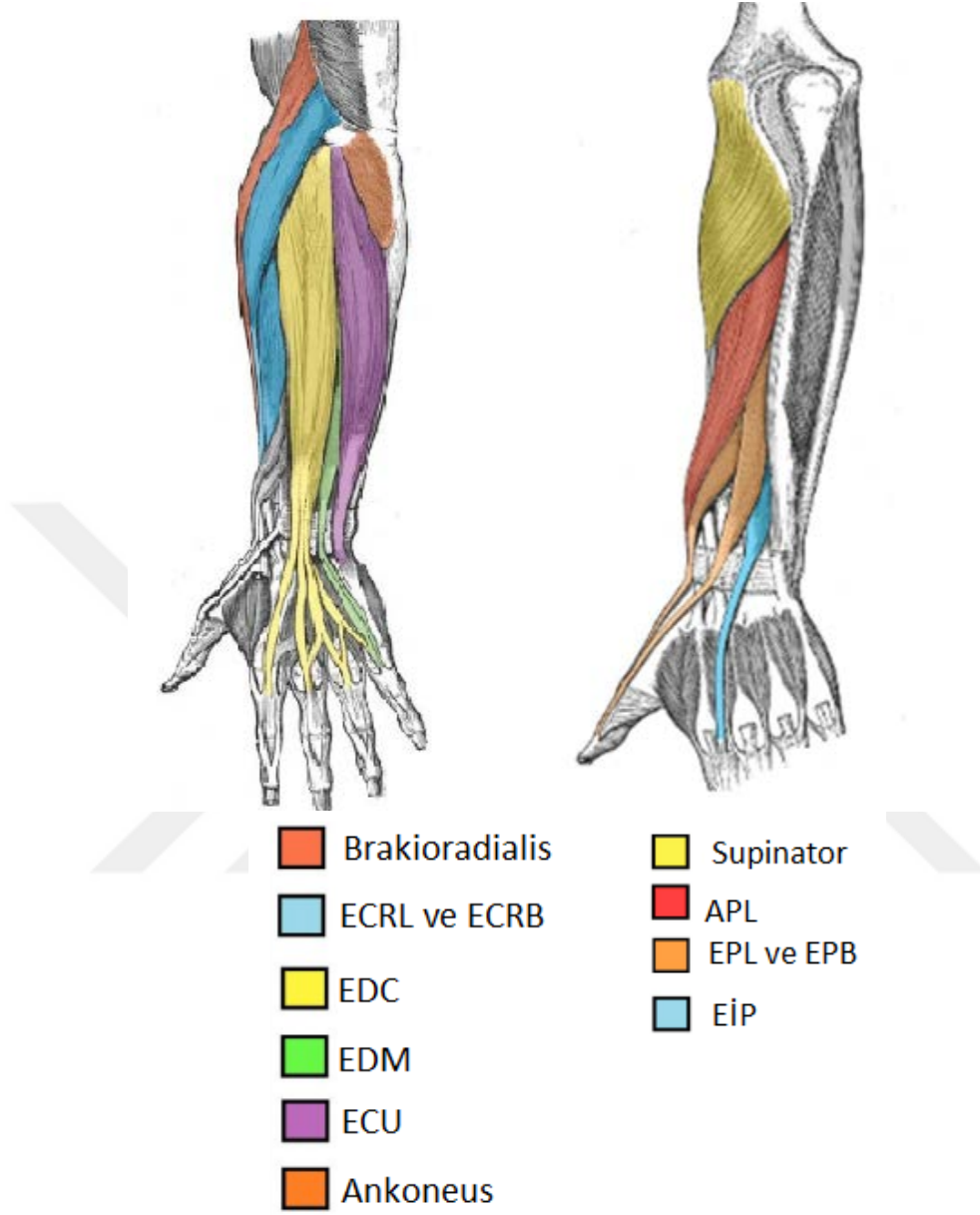
2.1.3. Parmak, El Bileği ve Önkol Ekstensör Mekanizmanın Anatomisi

El bileği ve parmaklara ekstensiyon yaptıran kaslar önkolun posterior kompartmanında bulunur, bu nedenle bu bölgeye ekstensör kompartman da denir. Ekstresek ekstensör kas-tendon üniteleri dirsek laterali, radius, ulna ve önkol interossöz membrandan orjin alırlar. Önkol seviyesindeki kaslar yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılabilir.

Yüzeysel kaslar; Brakioradialis, Ekstensör karpi radyalis longus (ECRL), Ekstensör karpi radyalis brevis (ECRB), Ekstensör dijitorum kommunis (EDC), Ekstensör dijitorum minimi (EDM), Ekstensör karpi ulnaris (ECU) ve Ankoneustur.

Derin kaslar; Supinator, Abduktör pollisis longus (APL), Ekstensör pollisis

longus (EPL), Ekstensör pollisis brevis (EPB), Ekstensör indisis proprius'u (EİP) kapsar.



Şekil 6: Önkol ekstensör kompartman yapısının yüzeysel (sol) ve derin (sağ) komponentleri

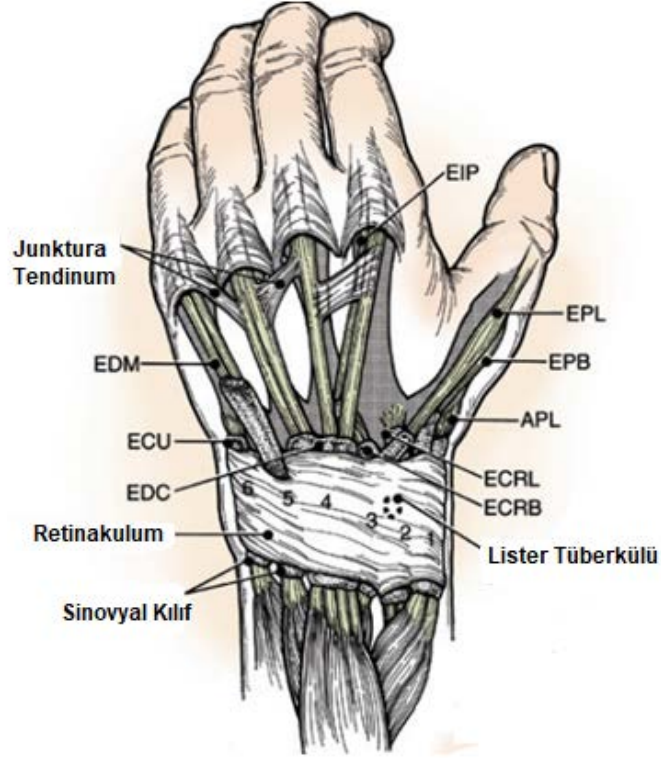
El bileği ve parmak ekstensör tendonları, el bileği dorsalinde bulunan altı adet retinaküler yapıdaki kompartmandan geçerek distaldeki insersyolarına ulaşırlar.

- 1.Ekstensör kompartmandan APL ve EPB,
- 2.Ekstensör kompartmandan ECRL ve ECRB,
- 3.Ekstensör kompartmandan EPL,
- 4.Ekstensör kompartmandan EİP ve EDC'ler,

5.Ekstensör kompartmandan EDM ve

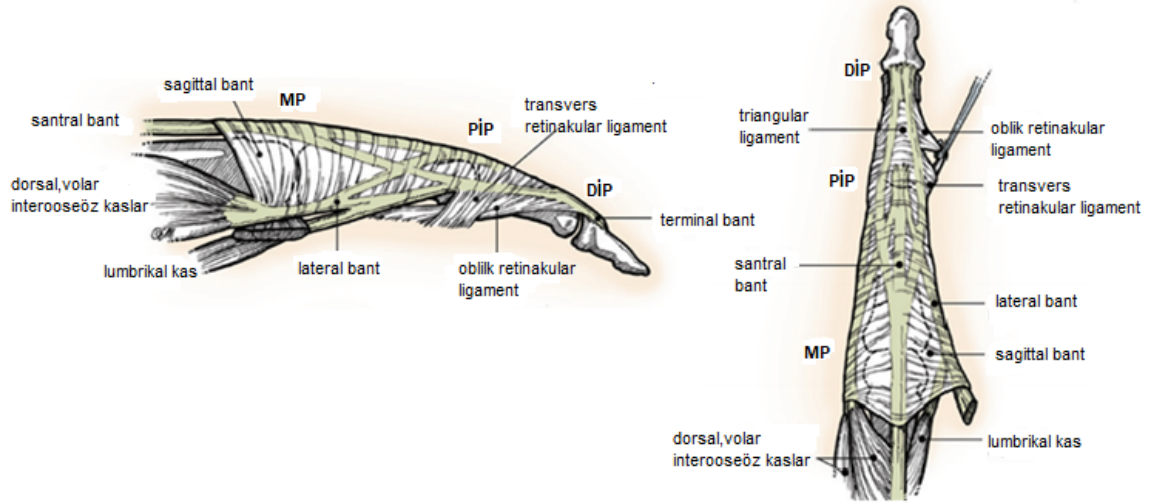
6.Ekstensör kompartmandan ECU geçer.

İkinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci parmağın ekstensörleri arasında el dorsalinde filamentöz ve tendinöz bantlar bulunur, bunlara junktura tendinum denir. (Şekil 7)



Şekil 7⁷: El bileği kompartmanları ve ekstensör tendonlar

Parmakların ekstensör mekanizması, ekstrensek ve intrensek tendonlarla birlikte stabilize edici yumuşak doku yapıların bir araya gelmesiyle oluşur. Her parmağın ekstensör tendonu üçe ayrılmadan önce metakarpofalangeal (MKF) eklem üzerinden geçer. Distale devam edip orta falanks dorsal-tabanına yapışan santral bant ve radyal-ulnar lateral bantlar olmak üzere üçe ayrılır. İnterosseöz ve lumbrikal kaslar parmağın her iki yanında lateral bantları oluştururlar. Bu lateral bantlar, ekstrensör tendonun lateral bantları ile proksimal interfalangeal (PİF) eklem seviyesinde bir araya gelip konjuan lateral bantları oluşturur. İki konjuan bant dorsale doğru uzanıp bir araya gelerek distal falanks dorsal-tabanına terminal ekstensör tendon olarak yapışır. (Şekil 8)



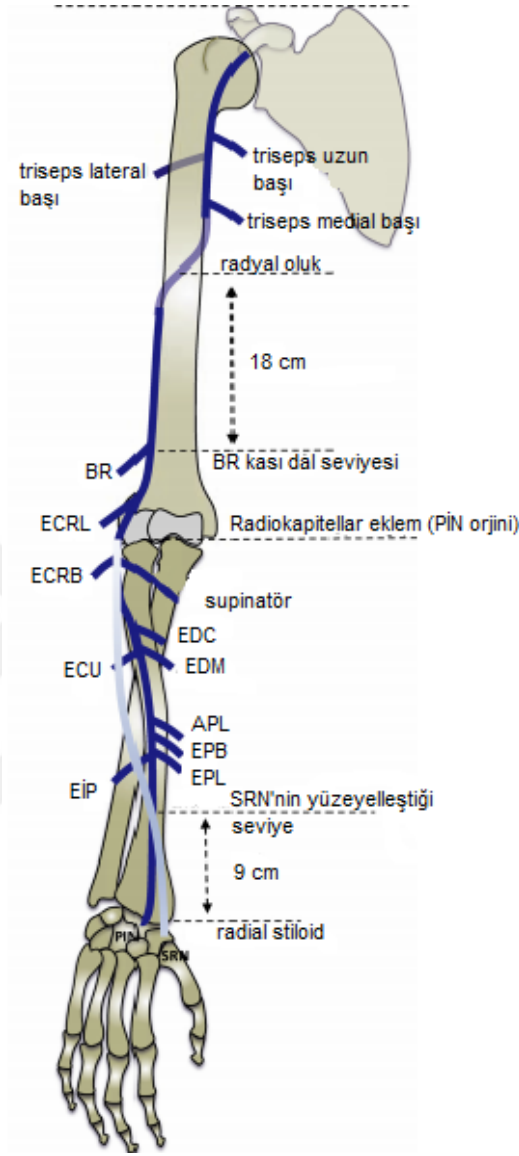
Şekil 8⁷: Parmaklar düzeyinde ekstensör mekanizma anatomisi

2.1.4. Üst Ekstremitte Ekstensör Mekanizmanın Sinir Anatomisi

Önkol, el bileği ve parmakların bütün ekstrensek ekstensör kasları radyal sinir tarafından innerve edilir.

Radyal sinir, son kısımda posterior kordu oluşturan brakiyal pleksusun C5-T1 spinal sinirlerin ventral köklerinden orijin alır. Aksiller bölgeyi geçmeden önce veya geçtikten hemen sonra, triseps kasının uzun ve medial başlarını innerve eden motor dallarını verir. Daha sonra humerus posteriorunda, humerusun spiral oluşu boyunca medialden lateral doğru ilerler⁸. Lateral intermüsküler septumu lateral epikondilden yaklaşık 10 cm proksimalde deler ve brakioradialis, ECRL ve ankoneus kaslarına dal verir. Supinator kas seviyesinde posterior interosseöz sinir (PİN) ve yüzeysel duyuşal radial sinire (superficial radial nerve, SRN) bölünür. Esasen motor dal olan PİN, el bileği dorsal kapsülünde bir duyuş dalı olarak sonlanmadan önce ECRB, ECU, APL ve tüm parmak ve başparmak ekstensörlerini innerve eder. Bunun için önkolda interosseöz membranın ekstensör yüzeyinde dallar vererek distale doğru seyrederek. Özetlersek; radyal sinir, triseps, brakioradialis, ECRL ve ankenous kaslarını direkt olarak innerve ederken; supinator, ECRB, EDC, EDM, ECU, APL, EPL, EPB ve EİP kaslarını PİN aracılığıyla innerve eder. Duyuşal olarak; radial sinir aksiller bölgeyi geçmeden önce veya geçtikten hemen sonra, duyuşal posterior brakiyal kutanöz dalını verir ve bu kolun dorsal duyuşunu alır. Daha distalde verdiği posterior antebrakiyal kutanöz dalı ise önkol dorsal yüzünün duyuşunu taşır. Supinator kas seviyesinde ayrılan SRN dalı distale doğru brakioradialis altında seyrederek. Radyal stiloidin yaklaşık 9 cm

proksimalinde subkutan olur ve anatomik enfiye kutusu, birinci web aralığı dorsali ve başparmak, ikinci ve üçüncü parmakların dorsal duyularını taşır. (Şekil 9)



Şekil 9^o : Radial sinir ve dalları

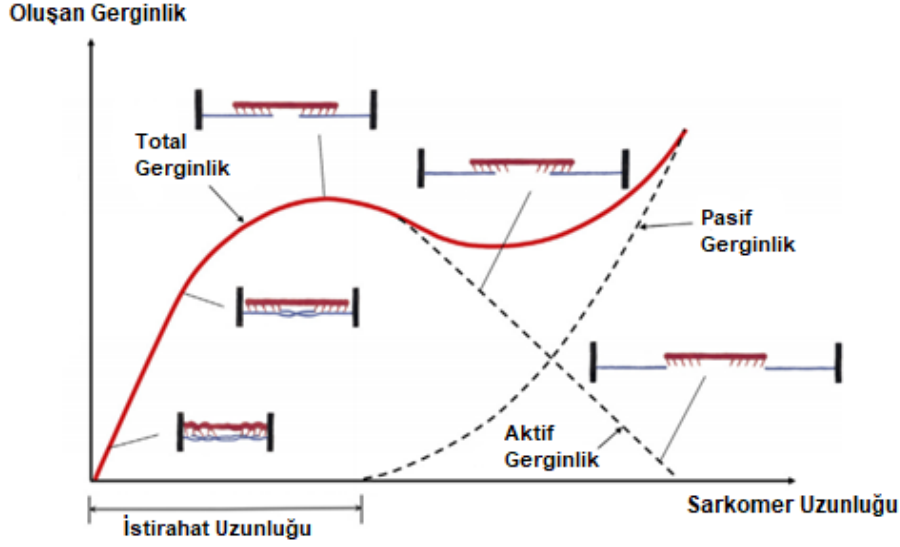
2.2. Kas-Tendon Biyomekaniği

2.2.1. Gerginlik Yaratma Potansiyeli

Bir iskelet kasının gerginliği iki ana kaynaktan gelir. En sık göz önünde bulundurulan durum aktif kontraksiyon olsa da neredeyse eşit derecede önemli olan olay gergin kasın pasif elastik geri çekilmesidir. Aktif kontraksiyon eyleminin fonksiyonel birimi istemli sinir kontrolü altında olan sarkomerdir.

Sarkomerin istirahat uzunluğunda kuvvet üretme potansiyeli en yüksektir¹⁰. Dolayısıyla tendon transferlerinde temel öneme sahip olan faktör, sarkomer uzunluğunun kontraksiyon potansiyeli ile olan ilişkisidir. Önceki çalışmalarda, insan kasında maksimum kuvvet üretimi için en uygun sarkomer uzunluğunun 2,6 ila 2,8 mikrometre olduğunu gösterilmiştir¹¹. Ayrıca kas-kesit alanının, bir kasın gerginlik üretme kabiliyetiyle ilişkili ve bununla doğru orantılı olduğu uzun zamandır bilinmektedir (yaklaşık 3,6 kg/cm²)¹². Örneğin, brakioradialisin (BR) kuvvet üretme kapasitesi fleksör karpi radyalisin (FCR) yaklaşık 2 katıdır. Bu farkın çoğu brakioradialisin daha büyük fizyolojik kas-kesit çapına sahip olmasından kaynaklanır¹³. Aslında bir kasın kuvvet üretme kabiliyetini etkileyen başka yapısal özellikler de vardır, fakat bunlar daha az belirleyicidir. Bu özelliklerden biri pennasyon açısı olup, bu açı kas liflerinin tendona geliş açısını gösterir. Kas-tendon biriminin uzun eksenine göre eğimli seyreden kas lifleri, uzun eksene göre neredeyse paralel olarak seyreden kas liflerinden daha az gerginlik yaratma potansiyeline sahiptirler¹⁴.

Kasların istemli kontrolden bağımsız olarak doğal elastisiteleri mevcuttur. Bu özellik, hem kasın dışındaki bağ dokusundan hem de bundan daha önemli olarak, titin olarak bilinen intrasarkomerik bir hücre-iskelet proteininin varlığına bağlıdır¹⁵. Kasın elastisitesi, aşırı gerildiğinde veya kopma durumunda; gerginlikten kurtulduğu için azalır. Bir kasın elastisitesi, gerginlik yaratma potansiyeli ile ilgili olması nedeniyle kasın kontraksiyonuyla karmaşık bir ilişkiye sahiptir. Bu ilişki ilk olarak 1800'lerin sonlarında Magnus Blix tarafından tarif edilmiş ve kendisi bunu Blix eğrisinde göstermiştir¹⁶. Bu eğri sistemi her kas için iki uzunluk-gerginlik eğrisinden oluşur. Birinci eğri, uzunlukla aktif kasılma karşılaştırmasını, ikinci eğri uzunlukla elastik gerilme karşılaştırmasını temsil eder. Bu iki eğrinin sentezinden çıkan eğri uzamış bir kasta kontraksiyon gerginliğini temsil eder¹⁶. (Şekil 10)



Şekil 10¹⁶: Blix eğrisi bir kas-tendon ünitesindeki gerginlik ile uzunluk arasındaki ilişkiyi tanımlar.

2.2.2. Ekskürsiyon

Bir kasın iş yapabilme kapasitesi sadece gerginlik üretme kabiliyeti ile değil, aynı zamanda gerginliğin uygulanabileceği mesafe ile de belirlenir. Buna ekskürsiyon denir. Ekskürsiyon, kasın liflerinin uzunluğuna ve yönüne bağlı olarak değişen, her kasın kendine has bir özelliğidir. Her ne kadar, her kas için belirli bir sabit değer belirlenmişse de bazı durumlarda bu değer artırılabilir. Ekskürsiyon bir kasın gevşek durumdan kasılıp, kısalabildiği mesafe ile gevşek durumdan gerilebildiği mesafenin toplamıdır. Bu iki mesafe miktarı birbirine eşittir. Bir kas, uzunluğunun %40'ı kadar kasılıp, kısalabilir. Tendon transferlerindeki önemi nedeniyle ekskürsiyon konusundan ileride daha ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

2.2.3. Moment Kolu

Bir tendonun (transfer edilmiş veya doğal) moment kolu, hareketin miktarının ve gücünün önemli bir belirleyicisidir¹⁷. Moment kolu, tendon hareket hattının eklem rotasyon (dönme) ekseninden ne kadar uzaklıkta olduğuna göre belirlenir. Tendon hareket çizgisi eklem dönme eksenine ne kadar yakınsa moment kolu o kadar küçük, eksenden ne kadar uzaksa moment kolu o kadar büyük olur. Eklemde yakınına transfer edilen bir tendon küçük bir moment koluna sahip olur; hareket açıklığı artar fakat güç azalır. Eklemde daha uzağa

transfer edilen bir tendon ise daha büyük moment koluna sahip olur; bu durumda gücü artar, fakat tendon daha sınırlı bir hareket açıklığına sahip olur. Moment kolunun statik bir değer olmadığı, eklem hareket ettikçe ve eklemle tendon arasındaki ilişki değiştikçe momentin de değişeceği unutulmamalıdır. Dolayısıyla hedef ekstremitede uygun hareket açıklığı ve gücü arasındaki denge için uygun moment konulunun dikkatli bir şekilde seçilmesi gerekir¹⁸.

2.3. Tendon Transferlerinin Tarihçesi ve İlkeleri

2.3.1. Tarihçe

Tendon transferleri yaklaşık 130 yıldır uygulanmakta olan cerrahi prosedürlerdir. İlk tendon transferlerinin çoğu 19. yüzyıl avrupalısında polio sekeli olan hastalarda ambulasyonu sağlamak için yapılmıştır. İlk başarılı tendon transferleri 1800'lerde Viyana'da meydana gelen polio endemisi sonrasında oluşan deformiteleri tedavi etmek için Carl Nicoladoni tarafından alt ekstremiteye yönelik yapılmıştır¹⁹. Bunu takip eden süreçte yaklaşık 30 vakalılık bir seri ile tendon transferi yapan İtalyan cerrah Codivilla kas dengesi kavramından ve ameliyat öncesi dönemde donör kas kuvvetinin değerlendirilmesi ihtiyacından bahsetmiştir. Özellikle birinci ve ikinci dünya savaşları esnasında ve sonrasında, tendon transferi prosedürlerinden yararlanabilecek üst ekstremitte yaralanmaları geniş hasta gruplarının oluşmasından dolayı, tendon transferlerinin üst ekstremitede kullanılması ve gelişmesi hızlanmıştır. Daha erken dönemlerde bazı yazarların katkısı olsa da, günümüzde hala kullanılmakta olan tendon transferi temel prensiplerinin birçoğunu Mayer tanımlamıştır¹⁶. Tendon transferlerinde 1900'lerin ortasından itibaren Mayer başta olmak üzere Almquist, Steindler, Bunnel, Brand, Boyd, Omer ve Jones gibi cerrahlar sayesinde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Günümüzde birçok transfer ameliyatı bu cerrahların adıyla anılmaktadır. Yüzyıldan fazla süredir uygulanmasına ve klinik kullanımdaki yaygınlığına rağmen, bu prosedürlerde en iyi uygulamaya yönlendirecek temel bilim eksikliği maalesef halen devam etmektedir¹⁶.

2.3.2. Eklemlerdeki Kontraktürü Önleme ve Düzeltme

Dowd ve Bluman, tendon transferinin maksimum pasif harekete sahip eklemlerde yapıldığında etkili olabildiği görüşünü öne sürmüşlerdir²⁰. Tendon

transferinin başarılı olabilmesi için donör tendonun, yeterli stabiliteye sahip ve pasif olarak hareketli bir eklem aktarılması gerekir. Çünkü transfer edilen tendon sert bir eklemi hareket ettiremez ve bir eklem ameliyat öncesi pasif hareket aralığından daha fazla aktif hareket aralığına sahip olması imkânsızdır. Bu nedenle, her şeyden önce tendon transferi prosedürü aday olabilecek hastalar için eklem hareket açıklığını koruyacak önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerin arasında; rehabilitasyon, açılama, dinamik ortez kullanımı, medikasyon (oral spazmolitik ajanlar, parenteral nöromusküler bloke edici ajanlar vb.) ve elektriksel stimülasyon sayılabilir. Örneğin, üst ekstremitede spastisite nedeniyle yeterli derecede işlevsel antagonist kasılması olmayan hastalarda kas uzunluğunu korumak ve sabit bir kontraktürün gelişmesini önlemek için günlük 6 saat eklemlerin pasif olarak gerilmesi gerekmektedir²¹. Eğer eklemde kontraktür geliştirse yine yukarıda sayılan tedaviler uygulanabilir; fakat kontraktürün devam etmesi halinde cerrahi olarak gevşetme ve ameliyat öncesi esnek bir eklem elde etmek, tendon transferi sonrası yeterli hareket açıklığı hedefini yakalayabilmek için gereklidir²². Kontraktürü cerrahi olarak gevşetmek gerekiyorsa, transfer edilen tendonun onarım hattının iyileşmesini sağlamak için ameliyat sonrası dönemde immobilizasyon gerektiğinden, kontraktür gevşetme işlemi ile aynı anda tendon transferi yapılmamalıdır²³. Ayrıca eklem kontraktürünün tersi olarak, aşırı eklem laksitesi olan hastalarda yapılan tendon transferi aşırı düzeltmeye neden olabilir. Örneğin proksimal interfalangeal (PİF) eklemlerinde hiperlaksitesi olan hastalarda intrinsik rekonstrüksiyon için lateral bantlara tendon transferi yapıldığında kuğu boynu deformitesi gelişebilir²³. Bu nedenle cerrah, ameliyat öncesi dönemde, hedeflenen eklemlerin hareket açıklığını ve kontraktürleri çok iyi değerlendirmelidir.

2.3.3. Doku Dengesi

İlk olarak Steindler tarafından tanımlanan doku dengesi ilkesi, tendon transferinden önce yumuşak doku maturasyonunun tamamlanması gerektiğini ifade eder²⁴. Yani transfer edilecek tendonun inflamasyon, ödem ve skar içermeyen sağlıklı bir doku yatağından geçmesi gereklidir²⁵. Yumuşak doku durumunun iyi olması, tendonun maksimum düzeyde serbestçe kaymasını ve doku direncinin en az olmasını sağlamak ve yapışma riskini en aza indirmek için

gereklidir. Tendon transferlerinin zamanlaması konusunda genellikle tartışmalar olsa da, tüm yazarlar lokal dokular uygun olana kadar tendon transferi cerrahisinin yapılmaması konusunda hemfikirlerdir. Yapılacak olan tendon transferi ciddi skar dokusu olan bir bölgeden geçecekse eğer, skar eksize edilmeli gerekirse fasyokutan flep düşünölmeli veya daha sağlıklı yatağı olan bir alanı kullanacak şekilde transfer yeniden planlanmalıdır.

Brand, direncin en az olacağı yolu bulmak için doğal doku aralıklarını araştırmanın önemini vurgulamış ve künt uçlu bir alet kullanarak nazikçe tünel açma kavramını ortaya atmıştır¹⁷. Transfer edilen tendon cilt altı yağ ile derin fasyal tabaka arasından geçirildiğinde hem kayganlık daha iyi olacak hem de skar dokusuyla çakışma olasılığı minimuma inmiş olacaktır¹⁷. Ayrıca tendon transferi yapılırken, cerrah yeni skar doku olasılığını en aza indirecek ve tendon koaptasyon alanının doğrudan insizyon altında kalmayacak şekilde cilt insizyonu planlamalıdır. Bu nedenle kavisli insizyonların kullanımı önerilir. Çünkü kavisli insizyonlar tendonların subkutan fleplerin altına yerleştirilmesine izin verir ve dolayısıyla transfer hattının insizyon bölgesi altına yerleştirilmesini önler^{17,25}.

2.3.4. Uygun (Yeterli) Donör Gücü

Dengenin sağlanması tendon transfer ameliyatının nihai hedefidir. Denge bir eklemde her iki tarafında eşit kuvvet anlamında değil, eklemde stabiliteyi sağlamak için yeterli kuvvet anlamına gelir. Bu kavramı betimlemek için Bunnell tendon transferi cerrahisine 'kas dengesi operasyonları' adını vermiştir¹². Çok zayıf bir donör kas-tendon birimi yetersiz hareket ve fonksiyona neden olacakken, çok güçlü bir donör de dengesiz hareket ve istirahatte uygun olmayan postür bozukluğu ile sonuçlanacaktır. Her iki durumda da eklemlerde stabilite bozukluğu gelişecektir. Örneğin, radial sinir paralizi olan bir hastada önkol ve el kaslarının toplam gerginlik kapasitesinin üçte biri kaybolur. Bu nedenle paralizili kasların orijinal gücünün sadece üçte ikisini restore etmek mantıklı olacaktır. Bu yapılırken hastanın toplam kas güçlerinin üçte birinden vazgeçilir fakat elin dengesi sağlanmış olur.¹²

Fizik muayenede, kas kuvvetini belirlemek için yaygın olarak kullanılan skala 1912 yılında geliştirilen MRC (Medical Research Council) kas skalasıdır²⁶. Tipik olarak, donör kas ünitesinin kuvveti transferi takiben 1 puan azalır. Bu

durum göz önüne alındığında, tendon transferleri için grade 4 ve üzeri kas gücüne sahip kaslar kullanılmalıdır⁷.

Tendon transferi planlama aşamasında donör ile yerine geçeceği tendon, mutlak (gerçek) kuvvetleri açısından karşılaştırılmalıdır. Fakat kas kuvveti kişiden kişiye ve hatta aynı kişide zaman içerisinde büyük ölçüde değişir. Mesela ağırlı bir eklem hastalığı olan bireylerde, kaslarda atrofi ve güç kaybı olacakken; egzersiz yapan bireyler birkaç ay içerisinde bir kası güçlendirebilir. Dolayısıyla mutlak (gerçek) güç o kadar değişkendir ki ortalama kas gücü değerlerinin istatistiği sadece benzer bireylerin sınırlı grupları için anlamlı olacaktır. Bu tür özel grupların sayısı fazla olsa bile buradan çıkarılacak olan istatistiksel değerlerin normal popülasyonun geniş varyasyonunu temsil etmesi çok uygun değildir. Fakat aynı uzuvda bir kasın başka bir kasa göre güç oranı çok daha az değişkendir ve özellikle paralitik ekstremitelerde güçten ziyade dengeyi sağlamak daha önemlidir. Sorunlu uzuvdaki kaslar arası güç varyasyonun az olması, kasların görev dağılımının yeniden düzenlenmesi olan transfer cerrahisinde, dengeyi ayarlama kolaylık sağlar¹².

Bir kasın kütlesi veya hacmi çalışma kapasitesi ile orantılı iken, bir kasın lif uzunluğu da potansiyel ekskürsiyonu ile orantılıdır. Bir kasın lif uzunluğu o kasın hacmine bölünerek kas-kesit alanı belirlenir ve bu kasın rölatif gerginlik kapasitesini, yani rölatif kuvvetini (çalışma kapasitesini), verir¹². (Tablo 1)

Tablo 1²³: Bazı Önkol Kaslarının Çalışma Kapasiteleri (m/kg:metre/ kilogram)

KAS	m/kg	KAS	m/kg
FDS	4.8	EDC	1.7
FDP	4.5	ECRL	1.1
FCU	2	ECU	1.1
BR	1.9	ECRB	0.9
PT	1.2	EIP	0.5
FPL	1.2	EPB	0.1
FCR	0.8	EPL	0.1
PL	0.1	APL	0.1

Son olarak, aşırı düzeltmeyi önlemek için antagonist kasların güçleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durum, özellikle kas kuvvetlerinde meydana gelen küçük değişikliklerin elin genel dengesi üzerinde derin etkilere neden olabilecek kombine sinir felci veya global nörolojik defisit durumlarında geçerlidir. Şu çok açıktır ki, global nörolojik defisiti olan bir hastayla üst

ekstremitte spastisitesi olan bir hasta arasında transfer edilecek kasın seçilmesinde ve gerginliğin ayarlanmasında dramatik farklılıklar vardır²³.

2.3.5. Harcanabilir Donör

Harcanabilir donör tendon kullanma prensibi, transfer edilen kas-tendon ünitesinin vazgeçilebilir olduğunu ve transferi sonrası önemli fonksiyonel bozulmalara neden olmaması gerektiğini ifade eder. Yani transfer sonrası geride kalan kaslar donör tendonun sağladığı fonksiyonu tolere edebilecek yeterli güce sahip olmalıdır. Neyse ki üst ekstremitte bu konuda cömerttir. Boyes ve daha sonra Omer, el ve önkol hareketini sağlayan 50 farklı kası belirlemişlerdir²⁷. (Tablo 2)

Tablo 2²⁷: Önkol ve elde aktif hareket sağlayan kaslar ve fonksiyonları

SUPINASYON/PRONASYON	Pronator Teres Pronator Kuadratus Supinatör Biseps Brakiyalis Brakioradyalis
EL BİLEĞİ HAREKETİ	Fleksör Karpi Ulnaris (FCU) Fleksör Karpi Radyalis (FCR) Palmaris Longus (PL) Ekstensör Karpi Radyalis Longus (ECRL) Ekstensör Karpi Radyalis Brevis (ECRB) Ekstensör Karpi Ulnaris (ECU) Ekstensör Dijitorum Kommunis (EDC)
PARMAKLARIN FLEKSİYON VE EKSTENSİYONU	Fleksör Dijitorum Superfisiyalis (FDS)*4 Fleksör Dijitorum Profundus (FDP)*4, Fleksör Dijiti Minimi (FDM) Fleksör Pollisis Longus (FPL) Ekstensör Dijitorum Kommunis (EDC)*4 Ekstensör Dijiti Minimi (EDM), Ekstensör İndisis Proprius (EIP) Ekstensör Pollisis Longus (EPL) Ekstensör Pollisis Brevis (EPB), Abduktör Pollisis Longus (APL)
HASSAS VE İNCE HAREKET	Dorsal İnterosseöz*4 Palmar İnterosseöz*4 Lumbrikaller*4 Tenar Kaslar Hipotenar Kaslar Adduktor Pollisis Palmaris Brevis

Uygun donör ve alıcı kas seçimini sağlamak ve iyatrojenik zararı önlemek için hastanın kas dengesini çok iyi anlamış olmak gerekir. Kas dengesinin değerlendirilmesi klinik muayene, gerekirse dinamik elektromiyografi, hareket analizi veya bazı hastalara standart işler yaptırılarak çekilen videolar gibi veri kaynaklarıyla desteklenebilir^{28,29}.

2.3.6. Ekskürsiyon

Donör tendonun ekskürsionu, yerine geçeceği tendonun kaybedilen fonksiyonunu restore etmek için yeterli olmalıdır. Yani benzer bir ekskürsionu sahip olmalıdır. Ekskürsiyon her kasa özgün ve kas liflerinin uzunluğu ile orantılıdır.

Lieber ve ark intraoperatif lazer difraksiyon ile kas özelliklerini değerlendirmiş¹⁴. Fakat bu teknik çok karmaşıktır ve dolayısıyla yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bunun yerine Boyes pratikte 3, 5 ve 7 kuralını tanımlanmış ve bunun kullanılmasını önermiştir³⁰.(Tablo 3)

Tablo 3³⁰ : Önkol ve eldeki bazı tendonların ekskürsionları

TENDON	EKSKÜRSİYON(mm)
EL BİLEĞİ FLEKSÖRLERİ	33
EL BİLEĞİ EKSTENSÖRLERİ	33
PARMAK EKSTENSÖRLERİ	50
EKSTENSÖR POLLİSİS LONGUS	50
PARMAK FLEKSÖRLERİ	70

Yukarıdaki tablodan anlaşılacağı üzere, bir parmak ekstensiyonunu restore etmek için kullanılan el bileği fleksör tendon transferinin, daha öncesinde ekstensör tendonun sağladığı eklem hareket aralığını tekrar kazandırması beklenemez. Fakat ekskürsionun bazı durumlarda artırılması mümkündür. Ekskürsiyonun artırılması birbirlerine sinerjist kasların tenodez etkisiyle gerçekleşebilir. El bileği fleksiyonu ve ekstensiyonu, tenodez etkiyle 20 ila 30 mm'lik bir ekskürsion ekleyerek sırasıyla parmak ekstensiyon ve fleksiyonunu kolaylaştırır. Donör kasının fasyal bağlantılarının disseksiyonu ve sonrasında mobilizasyonu ile kas ekskürsionu artırılabilir¹³. Ayrıca bir kasın, doğal tenodez etkisinden yararlanılarak, moment kolunu değiştirmek suretiyle yani kası monoartiküler birimden biartiküler veya multiartiküler birime dönüştürerek ekskürsion artırılabilir³¹.

Her ne kadar Boyes ekskürsionun el bileği ekstensörleri için 33 mm,

parmak ekstensörleri ve EPL için 50 mm olduğunu ifade etse de, bu ekskürsiyonun çoğu önkol, el bileği ve el dorsalinde gerçekleşir. Parmak dorsalinde ekskürsiyon amplitüdü oldukça düşüktür. Yani bu seviyede yapılan tendon onarımları veya transferlerinde, arada küçük bir gap olması, onarım veya transfer hattının aşırı sıkılması, az miktarda kemik uzaması veya kısılması dramatik oranlarda ekstensör yetersizliğe veya interfalangeal eklemlerde fleksiyon kısıtlılığına neden olabilir⁷. Vahey ve ark yaptıkları deneysel bir çalışmada, proksimal falanks üzerinde her 1 mm tendon uzamasına karşılık, PİF eklemden 12 derece ekstensör yetersizlik oluştuğunu bulmuşlardır³². Yine Schweitzer ve Rayan, terminal tendonda 1 mm'lik uzamanın DİF eklemden 25 derece ekstensör yetersizliğe yol açtığını ve terminal tendonda 1 mm'lik kısılmasının DİF eklem fleksiyonunu ciddi şekilde kısıtladığını göstermiştir³³. Elin dorsalinde, ekstensör tendonun 2 mm kadar uzatılmasının MKF eklemden yaklaşık 7 derecelik bir ekstensör yetersizliğe neden olduğu deneysel olarak gösterilmiştir. Fakat çoğu MKF eklemden yaklaşık 35 derecelik bir hiperekstensiyon kabiliyeti ya da rezervi olduğu için bu bölgede 5 ila 6 mm'lik ekstensör tendon uzaması klinik olarak anlamlı bir ekstensiyon yetersizliğe neden olmayabilir³⁴.

2.3.7. Düz Çekme Hattı

Transfer edilecek tendon kendi orjininden yerleştirileceği insersiyoya kadar düz bir çizgide ilerlemelidir. Bu prensip yapılan tendon transferinin verimliliğinin en üst düzeye çıkarılması ve sekonder deformitelerin önlenmesi açısından çok önemlidir. Eğer bir tendon transferi düz bir çizgide gerçekleşmezse çevredeki yumuşak dokulara sürtünmenin ve oluşan direncin üstesinden gelebilmek için daha fazla kuvvet harcanması gerekir ve aynı zamanda transfer düz bir çizgide çalışacak şekilde disloke olmaya çalışır. Bu durum insersiyon bölgesine aktarılan kuvveti azaltır. Çekme hattındaki sadece 40 derecelik bir değişiklik klinik olarak önemli bir güç kaybına neden olacaktır¹⁸. Örneğin, bir PT-ECRB transferi, radyal sinir felci olan hastalarda el bilek ekstensiyonunu eski haline getirmek için yaygın olarak kullanılır. Bu transfer uç- uca veya uç-yan şeklinde yapılabilir. Diğer tüm faktörlerin eşit olduğu varsayıldığında, uç- uca transfer, çekme hattı daha düz olduğundan, uç-yan transferden daha iyi fonksiyon ve kuvvet transferi ile sonuçlanır¹⁸.

Bununla birlikte, bazı tendon transferlerinde, bir yön değişikliği kaçınılmaz ve hatta gereklidir. Bu durumlarda, tendon kasnak görevi görebilecek sabit, pürüzsüz bir pulley etrafından geçirilmelidir. Ayrıca pulleyden sonraki alanda da insersiyö bölgesine kadar düz ilerlemelidir. Bu açı, pulleydeki açısal değişim yerinde sürtünme ve yapışma oluşumunu en aza indirmek için mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.

2.3.8. Tek Tendon-Tek Fonksiyon

İster paralel ister seri şekilde yapılmış olsun, birden çok fonksiyonu kontrol etmek için transfer edilmiş tek bir tendon hem cerrah hem de hasta için çok fazla probleme yol açar. Özellikle ciddi paralizi olan hastalarda, çok sayıda defisit ve bu defisitleri restore etmek için sınırlı sayıda kas mevcuttur. Brand'in belirttiği gibi, restorasyon konusunda çok hırslı olmak akıllıca değildir çünkü tek kasla birden fazla fonksiyonu geri kazanmaya çalışmak transferin etkinliğini sınırlar¹⁷. Bu sınırlanmanın en önemli nedeni, tek bir ekskürsiyona sahip bir kasla birden fazla farklı ekskürsiyonlara sahip kasları restore etmeye çalışmaktır. Yani böyle bir durumda en kısa ekskürsiyona sahip kas hareket esnasında ilk önce maksimum fonksiyonuna ulaşmış olacaktır ve ekskürsiyonu daha uzun olanların hareketi engellenmiş dolayısıyla yetersizlik gelişmiş olacaktır. Bununla beraber bir kas/tendon, benzer ekskürsiyona sahip olup aynı fonksiyonu yapan birden çok kas/tendona transfer edilebilir (FCR'nin EDC'lere transferi gibi). Benzer olarak bir tendonun transferi aktif bir işlevi restore ederken aynı zamanda pasif bir eylemi yerine getirebilir⁷.

2.3.9. Sinerjizm

Sinerjizm, belirli kas gruplarının bir fonksiyonu gerçekleştirmek için birlikte çalıştıklarını belirtir. Bu kavram, transfer edilen bir tendonun kontraksiyon döneminin alıcı tendonun kontraksiyon dönemiyle aynı olması gerektiği anlamına gelir³⁵. Üst ekstremitede doğal bir eşleşme olarak; el bileği ekstensiyonu ile parmak fleksiyonu ve el bilek fleksiyonu ile parmak ekstensiyonu sinerjistiktir. Sinerjistik bir transfer yapmanın avantajı özellikle nöroplastisiteyi yani ameliyat sonrası rehabilitasyonu ve uyumu kolaylaştırmasıdır⁷. Bunun dışında sinerjistik bir transfer, başarısız olsa bile tenodes etkisi ile işlev görebilir. Fakat el ve el bileği hareketinin

restorasyonlarında sinerjistik transferler tercih edilmek istense bile maalesef bazen sinerjistik olmayan bir transfer tek seçenek olabilir.

2.4. Tendon Transferinde Karşılaşılan Zorluklar

Daha öncede bahsedildiği üzere, geleneksel bilgi transfer edilen bir kasın transfer sonrasında bir derecelik kuvvet kaybına uğrayacağını belirtir. Bu aşırı basitleştirilmiş bir kural gibi görünse de; transfer edilen kasın bir dizi nedenden dolayı yerine geçtiği kasın tam fonksiyon kapasitesini geliştiremeyeceğini vurgulamaktadır. Bunun azalmış kas gerginliği ya da ekskürsion nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

2.4.1. Göreceli Gerginlik Kapasitesinde Azalma

Gerginlik kapasitesi kas-kesit alanının bir fonksiyonu olduğundan, basitçe bir tendonun kan ve sinir kaynağının bozulmadan kaldığı varsayılırsa, transfer edilen kasın gerginlik kapasitesi değişmemelidir. Transfer edilen bir kastan beklenen fonksiyonel talep, transferden önce ondan beklenenden daha yüksek olursa bu beklenti doğrultusunda yapılan aşırı germe gibi işlemler kasın daha fazla zayıflamasına yol açabilir. Transfer sonrasında kaslar güçlendirilebilir ve bu durum ameliyat sonrası rehabilitasyon ile kolaylaştırılabilir. Fakat transfer için eşleşen kasların seçilmesinde rasyonellik esastır çünkü hiçbir terapi, yapısı gereği zayıf olan bir kası olabileceğinden daha güçlü yapamaz.

2.4.2. Ekskürsiyonda Azalma

Tendon transferinden sonra kas gücündeki zayıflamanın, kas gerginliğindeki bir değişiklikten ziyade, ekskürsionun sınırlanmasından kaynaklanması daha muhtemeldir. Bu kısmen daha önceki kas ile onun yerine geçen kasın ekskürsionlarının uyumsuz olması ile ilişkilidir. Fakat bu uyumsuzluk genel ekskürsion açısından iyi bir şekilde eşleşen dōnor kasın seçimi ve bu kasta gerginlik ayarlarken çekme çizgisinin iyi belirlenmesiyle hafifletilebilir.

Ameliyat sonrası ekskürsionu sınırlayan bir diğēr önemli durum ise dirençtir. Sinovyal tendonlar sinovyal kılıflarında, sinovyal olmayan tendonlar ise mukopolisakkarit bakımından zengin gevşek areolar doku yataklarında sorunsuzca kayar. Bu nedenle transfer edilecek tendon yumuşak doku dengesi

ilkesine göre transfer edilmelidir. Çünkü operasyon ne kadar dikkatli yapılırsa yapılsın lokal dokulara yapışıklık kaçınılmazdır ve bu durum minimuma indirilmelidir.

2.4.3. Transferin Gerginliğinin Ayarlanması

Transfer sonrası kuvvet kaybının nedenlerinden biri de donör kasının fazla veya az gerilmesi²⁷. Ameliyat sırasında cerrah kası gerdiğinde kasın doğal istirahat halindeki uzunluğunu taklit etmeye çalışır. Eğer kas, normal sarkomer istirahat uzunluğundan daha uzun olacak şekilde ayarlandıysa bu biyomekanik olarak yetersiz bir başlangıç gerilimine karşılık gelir. Friden ve Lieber, donör kasın Blix eğrisinin pasif kısmına doğru aşırı gerildiğinde, potansiyel kasılma gücünün düştüğünü ve kasın maksimum kuvvetinin % 28'i kadar kasılabildiğini gösterdiler³⁶. Bu durum transferin gücünde ve fonksiyonunda azalmayla ve sadece pasif bir tendonun etkisinin kalmasıyla sonuçlanır³⁷. Gerilmiş bir sarkomerde, transferin gücü ve fonksiyonundaki düşüş, miyozin ve aktin filamentleri arasındaki suboptimal etkileşim nedeniyle oluşur. Bu durum suboptimal kas kuvvetinin meydana gelmesine ve yeterli aktif gerginliğin gerçekleştirilememesine yol açar¹³.

Maksimum kuvveti elde edebilmek için kasın optimum gerginlik derecesinde ayarlanması gerekir. Gerçek ideal gerginlik, aktin-miyozin örtüşme miktarına bağlıdır. Ne yazık ki, maksimum aktin-miyozin örtüşme miktarını cerrahın bilmesi mümkün değildir çünkü bu intraoperatif bakılabilen maksimum pasif gerginlik ile ilişkili değildir. Başka bir deyişle transfer edilen bir tendona pasif gerilim uygulayan cerrahlar Blix eğrisinde kas ve tendonunu nereye koyduklarını hissedemezler³⁸. Çünkü pasif gerginlik ile kasın aktif olarak üretebildiği kontraksiyon arasında açık bir ilişki yoktur. Blix eğrisi tendon transferinde gerginliği ayarlama objektif kriter olarak görülse de, kasların tendon transferi sırasında blix eğrisinde nerede çalıştığını intraoperatif olarak ölçen birkaç çalışmada, genel olarak kasların aşırı gerildiğini göstermiştir³⁸.

Yıllar boyunca, kedilerin ve sıçanların soleus kaslarındaki çalışmalara dayanarak, tüm kasların yaralanma öncesi istirahat gerginliğine dönecek şekilde onarım hattında sarkomer hiperlazisi gerçekleşerek kronik uzunluktaki değişikliklere adapte olacağına inanılıyordu³⁹. Fakat daha sonra yapılan çalışmalarda bu durumun da farklı kaslarda farklı sonuçlar verdiği gösterildi^{40,41}.

Kısacası kaslardaki adaptasyonun kuralları henüz bilinmemektedir. Bunun bilinmemesi nedeniyle cerrah, adaptasyonun düzeltici etkisine bel bağlamak yerine, ne kadar zor olsa da transfer sırasında kas uzunluğunu ve gerginliğini optimuma yakın ayarlamaya çalışmalıdır.

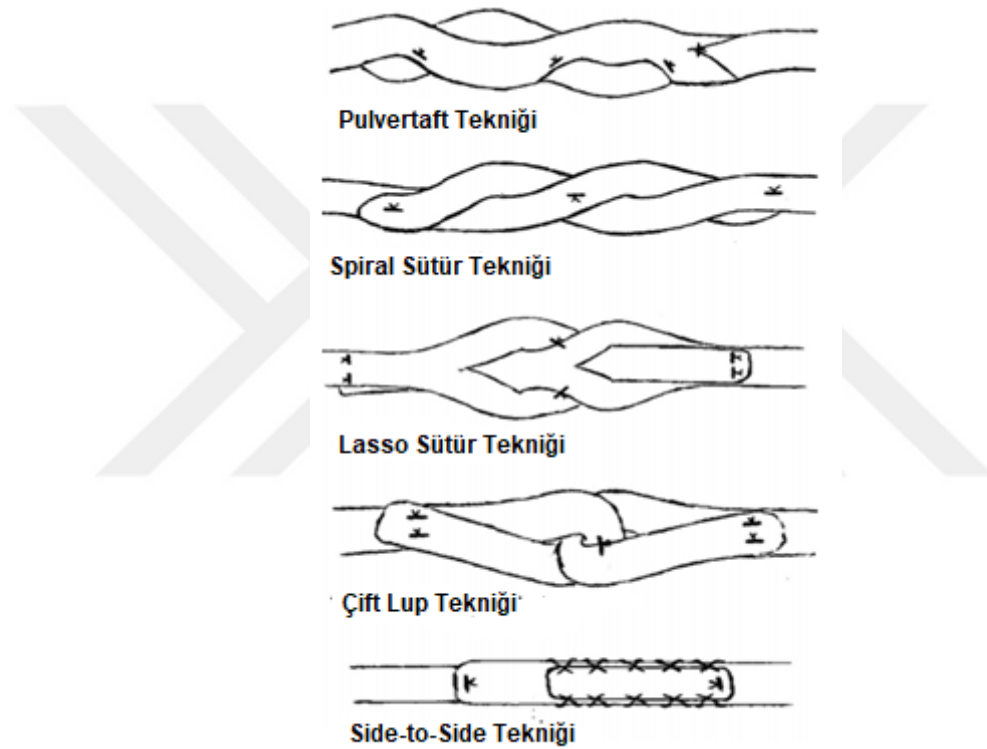
Klinik uygulamada transfer gerginliğinin ayarlanması için çoğu cerrah ilgili eklemlerin pozisyonlarını ayarlayıp transferi maksimum gerginlikte yapmak yoluna gitmiştir. Bu yöntemde transfer yapıldıktan sonra ekskürsiyon değerlendirilse de görece eşit koşullarda bile sonuçlar yine değişken olmuştur²⁴.

2.4.4. Koaptasyon Seçenekleri ve Önemi

Yeni tedavi protokollerinin adezyonu önleme ve kollajen iyileşmesinin devamı için erken hareketi önermesi nedeniyle, cerrahi sırasında solid fiksasyon yani yetmezliğe karşı yüksek direnç esastır⁴². Literatürde tendon transferini takiben donör ve alıcı tendonlarının koaptasyonu için çeşitli teknikler tarif edilmiştir. Cerrah hangi tekniği seçeceğine ameliyat sırasında bazı faktörleri göz önünde bulundurarak karar vermelidir. Bunlar; transfer için alınan tendonun uzunluğu, transfer bölgesi, tendon transferinin koaptasyon hattının büyüklüğünü kaplayacak yumuşak doku miktarı, transferin gerginliği ve tendonların kalibrasyonudur.

Pulvertaft şeklinde onarım uzun zamandır tendon transferlerinde standart koaptasyon tekniği olmuştur. Bu teknikte, bir tendon ucu diğer tendona ortogonal geçişlerle örülür ve bunlar dikişlerle sabitlenir. Bunun güçlü ancak hacimli olduğu, orta uzunlukta kullanılabilir tendon gerektirdiği ve kollajen liflerinin doğrusal yönelimi göz önüne alındığında sıyrılmaya yatkın olduğu kanıtlanmıştır¹⁰. Bu dezavantajlar daha iyi koaptasyon yöntemlerinin araştırılmasını sağlamıştır. Bunlardan biri olan yan yana koaptasyon, daha az ekstra tendon uzunluğu gerektirir ve nispeten basittir. Brown ve arkadaşları, kadavra çalışmasında matress süturlarla güçlendirilmiş pulvertaft yöntemine kıyasla yan yana onarımın daha yüksek gerilme gücüne sahip olduğunu bulmuşlardır⁴². Bidic ve arkadaşları, domuz fleksör tendonları ile yapılan çalışmalarda, pulvertaft yönteminin gücüne eşit bir lasso tekniği önermişlerdir. Bu teknikle koaptasyonu güvene almak için gereken zamanın daha kısa ve gereken tendon kalınlığında 7 mm daha az olduğunu belirtmişlerdir⁴³. Jeon ve arkadaşları, ilk 3 haftada transfer gücünün arttığını bildirdikleri çift lup tekniğini

önermişler. ⁴⁴. Araştırmacılar bu kalın koaptasyon metodunun yalnızca el ve önkol dorsalinde kullanılmasını önermektedir. Her metodun avantajları ve dezavantajları olmasına rağmen, birçok çalışmada pulvertaftta benzer sonuçlar gösterilmiştir. Kalın koaptasyonun ince kısımlarda kullanılamayacağı varsayılırsa, en iyi seçim cerrahın güvenle uygulayacağı yöntem olacaktır. Sütür teknikleri genel güç ve transfer düzeninde rol oynar. Bununla birlikte birçok çalışmada vertikal matress süturların hem yan yana teknikten hem de pulvertaft tekniğinden daha kötü sonuçlara neden olduğu belirtilmiştir^{45,46}.



Şekil 11¹⁰: Bazı koaptasyon teknikleri

2.4.5. Cerrahi Planlama

Başarılı bir sonuç elde edebilmek için hastaya özgü planlama esastır. İlgili ekstremiteyi incelemeden önce genel fonksiyonel durum, sosyal alt yapı ve psikolojik durum değerlendirilmelidir. Tendon transferlerinde ilk istenen, dengesi sağlanmış bir ekstremitedir. Bu yüzden hastaya ve yakınlarına olabilecekler anlatılmalıdır; çünkü hasta tarafından elin normale dönmeyeceğinin anlaşılması hastanın olası sonuçlardan gerçekçi beklentiler geliştirmesine yardımcı olur. Ek olarak özellikle bakım gerektiren hastalarda bakımını üstlenen kişi ile birlikte

nihai hedefler belirlenmeli ve bu hedefe en iyi uyan stratejiler geliştirilmelidir. İlk olarak, ayrıntılı güç muayenesi ve hastanın elini kullanmasını yakından gözleyerek dikkatli bir fonksiyonel eksiklik günlüğü oluşturulmalıdır. Hastayı bu sürece dahil etmek ve günlük yaşam ile mesleğini icra ederken en çok sorun yaşadığı fonksiyonları dikkate almak önemlidir. Fonksiyonel eksiklikler listelendikten ve önceliklendirildikten sonra, cerrah, restore edeceği işlev için kasılma kapasitesi ve ekskürsiyon açısından, hangi kasların en uygun olacağı hakkında fikir yürütebilir. Ayrıca istenen sonuca ulaşmak için tendon transferiyle kombine edilebilecek diğer yöntemler de (tendon greftleme, tenotomi-miyotomi, tendon uzatma, tenodez, artrodez vb.) akılda tutulmalıdır.

2.5. El Bileği ve Parmakların Ekstresek Ekstensör Kas Güçlerinin Restorasyonu

2.5.1. Etiyoloji ve Endikasyonlar

Ekstensör mekanizmanın tendon transferi ile restorasyonunu gerektiren klinik durumlar 3 ana başlık altında incelenebilir. Bunlar;

- Kas-Tendon Ünitesi Seviyesindeki Problemler (defektif kas-tendon yaralanmaları, romatizmal hastalıklara bağlı dejeneratif rüptürler, spontan veya kapalı yaralanmalar, tendon onarımı sonrası rerüptürler, tendon yaralanması sonrası geç başvuru vs.)
- Periferik Sinir Sistemi Problemleri (yüksek veya düşük seviyede radyal sinir yaralanmaları, obstetrik veya travmatik brakial pleksus yaralanmaları, servikal yaralanmalar vs.)
- Santral Sinir Sistemi Problemleri (serebral palsi, intrakraniyal hadiseler v.s)

2.5.1.1. Kas-Tendon Ünitesi (KTÜ) Problemleri

Üst ekstremitte ekstensör mekanizmasının kas-tendon ünitesi seviyesinde yaralanmasının birçok nedeni vardır. Bu yaralanmalara özellikle erken başvuru ve teşhiste primer tamir ile çözüm getirilebilirken bir kısmına ise rekonstrüksiyon gerekli olmaktadır. Rekonstrüksiyon gereksiniminin temel sebebi ise yaralanan kas-tendon ünitesinin proksimal ve distal uçlarının retraksiyon, yapışıklık veya aradaki defekt nedeniyle ucuca getirilememesi veya gergin olarak getirilebilmesidir.

Lokalizasyon kas-tendon ünitesi hasarına neden olan ve rekonstrüksiyon gerektiren başlıca nedenler; açık, kapalı veya crush olan direk travma, primer onarım sonrası rerüptür, geç başvuran veya geç teşhis konan tendon kesileri; spontan (idiopatik), romatolojik hastalıklar (romatoid artrit, SLE, skleroderma vb.), radius alt uç kırıkları (deplase veya nondeplase) ve lokal enjeksiyonlar zemininde oluşan tendon rüptürleridir.

Literatürde başparmak ekstensiyon defisiti sonrası gelişen pinç ve grasp gücü kaybından dolayı özellikle EPL rüptürü üzerinde çok durulmuştur. Kapalı EPL rüptürünün en sık sebeplerinden biri radius alt uç kırığıdır. Bu tablonun fizyopatolojisi üzerine bazı teoriler vardır. Bazı yazarlar, tendon rüptürünü pürüzlü kemik kenarlarına veya kırık kallusuna sekonder, mekanik temelde yıpranmaya bağlasa da çoğu yazar, kırık sonrası sağlam tendon kılıfı içerisinde artan basınca sekonder olarak tendonun avasküler nekrozuna neden olarak rüptüre olduğunu ifade etmiştir⁴⁷. Radius alt uç kırığı sonrası gelişen EPL rüptürünün rekonstrüksiyonu için en sık önerilen iki yöntem, greft ile onarım veya tendon transferidir. Literatürde bir grup yazar tendon transferi sonrası donör alan problemlerinden çekinmelerinden dolayı greft ile onarımı tercih ederken, bir grup yazar da greftin avasküler olması, takiplerde eklem sertliği gelişmesi ve farklı bir insizyon gerektirmesi gibi nedenlerle tendon transferini tercih etmiştir⁴⁸. Yapılan karşılaştırmalarda her iki prosedürün sonucunda belirgin farklar olmasa da en çok tercih edilen tedavi tendon transferidir⁴⁹.

EPL'nin tendon transferi ile rekonstrüksiyonu için birçok seçenek önerilmiştir. Bunlardan en sık kullanılan ve artık neredeyse altın standart sayılan EİP tendonunun transferidir. Diğerleri ise; APL, ECRL, ECRB, EDM, EPB tendonlarıdır⁵⁰⁻⁵³.

Literatürde en sık üzerinde durulan diğer etiyoloji ise romatoid artrit. Romatoid artritte gerçekleşen dejeneratif rüptürlerin temel sebepleri ise; kronik sinovit nedeniyle kemik yüzeyinde oluşan düzensizlik ve sivrileşmenin tendona mekanik zarar vermesi ve proliferatif sinovitin tendonu invaze etmesi ile dolaşımını ve doğal dayanıklılığını bozarak rüptüre daha hassas hale getirmesi olarak gösterilmiştir. Romatid artritte özellikle distal radyoulnar eklem (DRUE) ve Lister tüberkülünde görülen dejenerasyon nedeniyle tendon rüptürleri en sık bu bölgelerde görülür. Romatid artritte sekonder gelişen dejeneratif rüptürlerin tedavisi hastalığın kendi doğasından dolayı oldukça zordur. Öncelikle bu

hastalığın seyrinde tek tendon rüptürü görülebildiği gibi aynı anda iki veya daha fazla tendon rüptürleri görülebilmekte, transfer sonrası takiplerde rerüptürler veya diğer tendonların da rüptürleri olabilmektedir. Bunun yanı sıra transferin başarısını zorlaştıran ve diğer tendon rüptürlerine göre daha fazla dikkat edilmesi gereken hususlar; (1) transfer ile hareket ettirilecek eklemler sert veya instabil olabilir; (2) transferin geçtiği yatakta inflamasyon veya düzensizleşme (spur vs.) olabilir ve tendon ekskürsiyonunu tehlikeye atabilir; (3) transferi planlanan tendonlar zayıflamış olabilir ve (4) el bileği, MKF veya PİF eklemleri sert veya deforme olmuşsa, el bilek hareketinin tenodes etkisi veya MKF ve PİF eklemlerinin tamamlayıcı hareketinde, transfer edilen tendonların ekskürsiyonunu arttırap arttıramayacağı bilinemez. Dolayısıyla romatoid artritte sekonder tendon rüptürlerinin rekonstrüksiyonu için tedavi planlanırken bu faktörler dikkatle düşünülmelidir.

Romatoid artritte tendonun rekonstrüksiyonu için kullanılacak yöntem ne olursa olsun işlemin başarısı ve nüksü önlemek için yapılması gereken bazı girişimler ortaktır. Bunlar; dorsal tenosinovektomi, kemik spurlarını uzaklaştırma, kemiğin üzerini örtebilmek için retinakuler yer değiştirme ve gerekirse ulna başının rezeksiyonudur.

Romatoid artritte hem yukarıda yazan nedenlerden dolayı hem de aynı anda birden çok tendon rüptürü görülebileceğinden rekonstrüksiyon için literatürde birçok seçenek tartışılmıştır. Bu seçeneklerden biri greft ile onarım diğeri ise tendon transferidir. Bir grup yazar, özellikle hastalığın kendi doğası nedeniyle yaşanacak problemlerden ötürü greft ile onarımı tercih etmemektedir. Bu problemlerin başında donör saha yerinde geç iyileşme, iyileşmeme, enfeksiyona yatkınlık ve greft ile onarım sahasında yapışıklık ve sonrasında gelişebilecek kontraktürden dolayı eklemde oluşacak kısıtlılıktır. Bunun dışında greftin avasküler olacak olması da bir diğer nedendir.

Her ne kadar literatüre bakıldığında ikisi arasında anlamlı istatistiksel farklılıklar gösterilmese de ilk tercih çoğunlukla tendon transferi olmuştur⁴⁹. Romatoid artritte yapılabilecek tendon transferi seçenekleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. (Tablo 4)

Tablo 4⁵⁴: Romatoid Artritte görülen ekstensör tendon rüptürlerinde rekonstrüksiyon seçenekleri

RÜPTÜR OLAN TENDON	ÖNERİLEN TEDAVİ SEÇENEKLERİ
EPL	İlk Tercih: EİP transferi EİP transfer için uygun değilse; tendon greftleme veya APL ve parsiyel ECRL transferi
EDM	EDM distali 5.EDC'ye
EDM+5.EDC	EDM+5.EDC distali 4.EDC'ye veya EİP transferi
3.EDC veya 4.EDC	Distal güdük bir radyalindeki EDC'ye
3.EDC+4.EDC	EİP transferi
EDM+5.EDC+4.EDC+3.EDC	5.EDC+4.EDC'ye EİP transferi, 3.EDC distal güdüğü 2.EDC'ye
EDM+5.EDC+4.EDC+3.EDC+2.EDC+EİP	2.EDC+3.EDC'ye 3.FDS'nin Transferi, 4.EDC+5.EDC'ye 4.FDS'nin Transferi

Hangi rekonstrüksiyon yöntemi seçilirse seçilsin, cerrahı en fazla zorlayan ve nihai sonucu belirlemede de çok önemli olan konu gerginliğin ayarlanması olmuştur. Literatürde, transfer sırasında el bileği ve interfalangeal eklemlere belirli açılarda çeşitli pozisyonlar vererek birçok transfer geliştirilmiştir fakat objektif bir kriter tanımlanmamıştır.

2.5.1.2. Periferik Sinir Sistemi (PSS) Problemleri

Radyal Sinir Paralizi

Radyal sinir paralizisinin en sık nedeni humerus kırıklarıdır⁵⁵. Bunun dışında ateşli silah yaralanmaları, keskin cisim ile yaralanmalar, ezilme ve termal yaralanmalar, kompresyon nöropatileri ve iyatrojenik yaralanmalar da radyal sinir paralizisine neden olabilir⁵⁵. Radyal sinir yaralanmaları, humerus cismi veya önkolun proksimal 1/3'ünün dışındaki yerlerde nadiren olur. Radyal sinirin bu seviyedeki yaralanmalarında çoğunlukla triceps kası etkilenmez ve dirsek ekstensiyonu korunur fakat distalde oluşan motor paralizi, el bileği ekstansiyonu, başparmak ekstensiyonu-abduksiyonu ve parmakların metakarpofalangeal eklemlerinin ekstensiyonlarının kaybı ile sonuçlanır. Daha önce de bahsedildiği gibi yeterli parmak fleksiyon aktivitesi için el bileği ekstensiyonu gereklidir. El bileği ekstensiyonu ve parmak ekstensiyonu

olmadığında elin kavrama yeteneği ve kuvveti bozulur⁵⁶. Temel prensiplere uyulup uygun teknikle yapıldığında, periferik sinir paralizileri için üst ekstremitede yapılan tendon transferleri arasında sonuçları en iyi ve en öngörülebilir olanlar radyal sinir paralizisi için uygulananlardır⁷.

Radyal sinir paralizisi olan bir hasta için yapılacak ilk şey; sinirin gecikmiş onarımı mı yoksa tendon transferi mi yapılmalı kararının verilmesidir. Bazı yazarlar geç dönemde radyal siniri hiç tamir etmemeyi önermişken, bazıları da geç dönemde de olsa radyal sinirin greftleme ile tamirinin başarılı olabileceğini belirtmişlerdir^{57,58}. Yaralanmadan geçen süre kritik bir faktör olmasına rağmen radyal sinirin geç onarımı makul derecede iyi sonuçlar verebilir, çünkü sinir neredeyse tamamen motordur ve felçli kaslar genellikle yaralanma bölgesine makul derecede yakındır. Bu nedenle Zachary, altı aydan önce yapılan sinir onarımı sonuçlarının iyi olduğunu ancak onarımın 9-16 aylar arasında da yapılabileceğini rapor etmiştir⁵⁹. Brown, radyal sinir hasarı ve onarımı için kötü prognoz kriterleri bulunduğunda el bilek, parmak ve başparmak ekstensiyonunu düzeltmek için erken transfer önermiştir. Brown, kötü prognoz kriterlerini 4cm'den daha büyük sinir defekti, büyük bir yara veya sinir üzerinde cilt kaybı varlığı şeklinde betimlemiş ve bu durumlarda siniri görmezden gelmeyi ve doğrudan tendon transferlerine geçmeyi tavsiye etmiştir⁶⁰. Burkhalter ise her durumda tendon transferi yapılması gerektiğini belirtmiştir. Sinir onarımı (primer ya da greft ile) yapılan hastalarda hem dışarıdan splint kullanım gereksinimini ortadan kaldırmak hem de reinnervasyona yardımcı olmak amacıyla el bileği ekstansiyonu için tendon transferi yapılmasını önermiştir⁶¹. Maalesef radyal sinir yaralanmasında tendon transferi için tolere edilebilecek net bir zaman sınırı tanımlanmış değildir⁷.

Tendon transferine karar verildiyse eğer hastadaki radyal sinirin yaralanma seviyesine göre restorasyon planı yapılmalıdır. Radyal sinir PIN ve SRN'ye dallanmadan önceki bir yaralanmaya yüksek radyal sinir felci, PIN'in yaralanmasına PIN paralizisi veya düşük radyal sinir felci denir. Bu tedavi planlarken kritik bir ayırımdır çünkü düşük radyal sinir felcinde el bileği ekstensiyonu ECRL'nin denerve olmamasından dolayı korunmuştur.

Radyal sinir paralizisinde ekstensör mekanizmanın restorasyonunda birçok transfer seçeneği sunulmuştur. Bazı hastalarda PL'nin bulunmaması, FCU'nun el bileği stabilitesinde ve el bileği fleksiyonunda çok önemli olduğunun

düşünülmesi ve bu tendonun transferi sonrası dart atma hareketinin kaybolacağı düşüncesi, başparmağın bağımsız ekstensiyon ve abduksiyonunun istenmesi ve gereken insizyon sayısı gibi nedenler bu çeşitliliğin başlıca nedenleridir.

Aşağıdaki tabloda günümüzde de kullanılan ve bazen cerrahlar tarafından modifiye edilen standart altı transfer seçeneği özetlenmiştir. (Tablo 5)

Tablo 5⁹: Radyal sinir paralizisi için tanımlanan altı ana transfer seçeneği

TRANSFERİN İSMİ	AÇIKLAMA
d'Aubigne Transfer (1946)	PT→ECRB+ECRL, FCU→EDC+EPL, PL→APL
Boyes Transfer (1960)	PT→ECRB+ECRL, 3FDS→EDC, 4FDS→EİP+EPL, FCR→APL+EPB
Riordan Transfer (1964)	PT→ECRB, FCU→EDC, PL→EPL (rerouting)
Orijinal Tsuge Transfer (1969)	PT→ECRB, FCR→EDC, PL→EPL, APL'nin tenodezi
Brand Transfer (1975)	PT→ECRB, FCR→EDC, PL→EPL (rerouting)
Brooks Transfer (1984)	PT→ECRB, FCR/FCU→ EDC+EPL, PL→EPB

Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi (OBPP)

Brakial pleksus felci doğum esnasında brakial pleksusun yaralanması sonrası gelişir. İnsidansı 1000 canlı doğumda 1-4 arasında bildirilmiştir²⁴. yüksek doğum ağırlığı, uzamış travay, zor doğum, forseps kullanımı ve prematur doğum gibi birçok risk faktörü ortaya konmuştur²⁴. Paralizinin ciddiyeti hangi kökün ne kadar hasarlandığıyla ilgilidir. Hafif nöropraksik lezyonları olan çocuklarda, yaşamın ilk birkaç ayında spontan iyileşme beklenir ve bir yaşına kadar tam iyileşme görülür^{62,63}. Fakat hastaların yaklaşık % 10-30'unda rezidü nörolojik defisitler görülür ve bu da üst ekstremité gelişimi ve fonksiyonunda kalıcı değişikliklere neden olur⁶⁴. OBPP'deki deformitelerin gelişimi, ilk pleksus lezyonunun ciddiyeti, çocuğun başvuru yaşı ve kas fonksiyonunun iyileşme derecesi ile ilişkilidir ve bunlar prognozda önemlidir. Yaşamın ilk 3 ila 9 ayında pleksusun mikrocerrahi rekonstrüksiyonu hastalığın doğal seyrini değiştirebilir veya tamamen iyileştirebilir⁶⁵. Bununla birlikte, sinir köklerinin avülsiyonlarının doğrudan omurilikten olup tamir edilememesi ve donör sinirlerinin rekonstrüksiyon için göreceli olarak azlığı tabolunun kalıcı olmasına neden olur⁶⁶. Yaygın deformiteler arasında ekstremité uzunluk farkı, dirseği fleksiyon

kontraktürü, önkolun supinasyon veya pronasyon kontraktürleri, el bileğinin ulnar deviasyonu ve değişen derecelerde parmak kontraktürleri ve hareket kısıtlılıkları bulunur. Deformiteleri olan çocuklar, nöromusküler uç plakanın dejenerasyonu nedeniyle sinir rekonstrüksiyon prosedürleri için uygun değildir. Tedavi protokolleri yumuşak doku gevşetmeleri, düzeltici osteotomiler, tendon transferleri, eklem füzyonları ve serbest kas transferlerinden oluşur. Özellikle C7 kökünün C5 ve C6 köklerine ek olarak tutulması BR, ECRL, ECRB ve bazen ECU ve EDC'lerin paralizisi ile sonuçlanır. Bu hastalara el bileği ve parmakların fleksiyonu iyidir fakat ekstensiyonu yoktur. Sık görülen el ve el bileği problemleri; metakarpofalangeal eklemden ekstensiyon defisiti (%60), başparmakta instabilite (%37), el bileğinin ulnar deviasyonu (%19), el bileğinde ekstensiyon defisiti (%15), parmaklarda fleksiyon defisiti (%15) ve interfalangeal eklemden ekstensiyon defisitidir (%13)⁶⁷. Fonksiyonu değerlendirmek ve sonuçları tahmin etmek için çeşitli sınıflandırma ve puanlama sistemleri önerilmiştir. Bununla birlikte, standart bir değerlendirme sistemi oluşturulmamış ve literatürde hangi sınıflama sisteminin daha iyi veya kabul edilebilir fonksiyonel sonuca etki ettiğine dair bir fikir birliği yoktur⁶⁸. Obstetrik brakial pleksus paralizisine bağlı el bileği ve parmakların ekstensiyon kaybında restorasyon için transfer seçenekleri radyal sinir paralizisine bağlı olanlara benzerdir. Bu tabloda önemli ve zorlayıcı olan, eşlik eden diğer sinir paralizileri ve deformitelerdir.

2.5.1.3. Santral Sinir Sistemi (SSS) Problemleri

Serebral Palsi

Serebral palsi, üst ekstremitelerde fonksiyonun azalmasına, kas dengesizliklerine ve deformitelere neden olan merkezi sinir sistemini etkileyen bir üst motor nöron hastalığıdır. En sık görülen çocukluk çağı motor yetmezliği olan serebral palsi, perinatal dönemde veya beynin hala geliştiği prematüre bebekte meydana gelen beyin hasarından kaynaklanır⁶⁹. İnsidansı 1000 canlı doğumda yaklaşık 2 ila 4'tür⁶⁹. Serebral palsi, piramidal sistemin etkilendiği spastik hemipleji, dipleji, parapleji, kuadirpleji şeklinde veya ekstrapiramidal sistemin etkilendiği atetoid, ataksik tipler şeklinde sınıflandırılabilir. Spastisite ve atetozisin birlikte görülmesi ise miks tip olarak adlandırılır.

Serebral palsinin hemen hemen tüm tiplerinde el fonksiyonu bir miktar

zayıflar. Fakat el fonksiyonu engelli hastaların yaklaşık %4'ünden azı cerrahiden fayda görmektedir⁶⁹. Bu küçük grup için tedavi önerilmeden önce hastaların uzun bir zaman dilimi içerisinde dikkatli ve sık sık değerlendirilmesi gerekir. Aksi takdirde birçok hastada olduğu gibi cerrahi tedavide başarısızlık kaçınılmaz olur. Serebral palside cerrahi için en uygun olan hastalar; iletişim kurabilen, zeki ve iyi motive olmuş, kavrama ve bırakma fonksiyonu bir miktar olan hemiplejik hastalardır. Bunun dışında zeka geriliği olan, ekstremitesinde atetoz tespit edilen, ileri derecede kontraktür gelişmiş, duyu fonksiyonu olmayan, el bileği nötral pozisyona gelmeyen ve el bileği nötral pozisyondayken dahi parmakları ekstensiyona gelmeyen hastalar cerrahi tedavi için zayıf adaylardır⁶⁹. Ama yine de hijyen ve kötü görünümü düzeltmek için bu zayıf grubun bir kısmı, beklentinin fonksiyonel olamaması kaydıyla, tendon transferi açısından değerlendirilebilir.

Serebral palside, sık görülen üst ekstremitte deformiteleri: omuz adduksiyon ve iç rotasyon deformiteleri, dirseğin fleksiyon ve önkolun pronasyon deformiteleri, el bileği ve parmakların fleksiyonu, başparmak avuç içinde oluşu ve kuğu boynu deformiteleridir. Cerrahide prognozu etkileyen başlıca faktörler; serebral tutulumun kapsamı ve yeri, motors ve duyu tutulum alanları ve tipi, çocuğun zeka düzeyi ve motor koordinasyon durumudur^{70,71}.

Serebral palsy ilerlemeyen bir beyin hasarı olarak kabul edilse de bıraktığı sekeller ilerleyicidir. Zamanla kas fibrozisi ve atrofisi, eklem kontraktürleri, kemik-eklem yapıda deformiteler, rotasyonel bozukluklar ve osteopeni ortaya çıkar. Bu nedenle bu hastalarda üst ekstremitte için rekonstrüktif anlamda cerrahi planlanacaksa eğer, ciddi takip ve rehabilitasyon ile bu etkilerin azaltılması ve önlenmesi gerekir.

2.6. Ameliyat Sonrası İmmobilizasyon ve Rehabilitasyon

Ameliyat sonrası immobilizasyon süresi, immobilizasyon sırasındaki eklem pozisyonları ve rehabilitasyona başlama zamanı için cerrahlar arasında standart bir yaklaşım yoktur. İmmobilizasyon süresi ve rehabilitasyona başlama zamanı, transfer hattında rüptür veya gevşeme, tendonun çevre yumuşak dokuya yapışarak ekskürsiyonunun azalması, eklemde sertlik ve eklem hareket açıklığının kaybı arasındaki denge ile ilgilidir. Ameliyat sonrası lokal direnci azaltmak ve erken mobilizasyonu başlatabilmek için yeni koaptasyon teknikleri

tanımlanmaya devam edilse de cerrahlar transfer sonrası kesinlikle bir immobilizasyon süreci uygularlar. Ameliyat sonrası dönemde eklemlerin bir splint veya atel/alçı ile hangi pozisyonda immobilize edileceği ile ilgili çoğu yazar çeşitli eklem pozisyonları tanımlasa da transfer hattına olabildiğince az yük binmesi asıl hedeftir. Genel olarak tercih edilen, el bileği 30°-50° arası ekstensiyonda, başparmak tam ekstensiyon ve abduksiyonda, metakarpofalangeal eklemler 0-45° arası fleksiyonda ve eğer pronator teres transferi yapıldıysa önkol pronasyon ve dirsek 90° fleksiyonda immobilize edilmesidir⁹.

Tendon transferleri yapıldıktan sonra immobilizasyon sürecini takiben transferin nasıl kullanılacağına öğrenilmesi için rhabilitasyon süreci başlar. Erken mobilizasyon, başlangıçta pasif olursa ve transferin geçtiği eklemlerin (el bileği ve dirsek) tenodez eylemi kullanılarak korunduğu sürece mümkündür. Aktif mobilizasyon ise ilk etapta çok dikkatli yapılmalı, 6. haftaya kadar büyük yükler uygulanmamalı ve 8. haftaya kadar korunmalıdır⁶⁹. Örneğin; yüksek radyal sinir paralizi için yapılan PT-FCR-PL transferinde; dirsek fleksiyon-ekstensiyon egzersizleri, el bileği ve parmaklar ekstensiyonda ve önkol pronasyonda, el bileği fleksiyon-ekstensiyon egzersizleri parmaklar ekstensiyonda ve dirsek fleksiyonda, MKF eklem fleksiyon-ekstensiyon egzersizleri dirsek fleksiyonda ve parmak İF eklemler ekstensiyonda olacak şekilde yapılmalıdır. Genellikle 4, haftadan sonra atel/splint tamamen sonlandırılır ya da 2 hafta daha aralıklı takılmasına devam edilir.

Sinerjistik transferlerin kortikal entegrasyonu yani alışma ve öğrenme süreci daha kolaydır²³. Bu nedenle çoğu yazar mümkün oldukça bu tarz transferleri tercih eder. Fakat sinerjistik olmayan transferlerin de tatmin edici sonuçlar verebildiği gösterilmiştir. Transferi planlanan bir kasın nasıl kontrol edilebileceğine odaklanmak için ameliyat öncesi dönemde hastanın terapist tarafından ziyareti ve eğitimi ameliyat sonrası dönemde yapılacak terapi için kolaylaştırıcı bir yol olabilir. Transfer ne kadar kompleks ise transfer edilen tendonu kullanmayı öğrenmek için o kadar fazla zaman ve çaba harcanır²³. Ayrıca transferin hangi endikasyonla yapıldığı da çok önemlidir. Daha zor durumlarda, transferin entegrasyonunu iyileştirmek için kas stimülasyonu ve bio-feedback gerekebilir. Beyin hasarı olup merkezi felci olan hastalarda veya obstetrik brakial pleksus palsi sonrasında görülen kronik defisit durumlarında,

transferlerin yeni bir fonksiyona entegrasyonu daha zor ve sonuçları daha belirsizdir⁷².

Rehabilitasyon döneminde önemli olan bir diğer konu da skar yönetimidir. Skar değerlendirmesinde hem yüzeysel hem de hareketlerin kısıtlanmasına neden olabilen derin skarlar iyi değerlendirilmelidir. Yüzeysel (insizyonel) skarlarda yumuşak doku mobilizasyonu için masaj önerilebilir. Topikal losyon veya kremler, masajı kolaylaştırmak için yağlayıcı olarak kullanılabilir, ancak hastanın cilt hassasiyetini ve alerjilerini dikkate almak önemlidir. Silikon jel levhalar ve elastomer ürünler, özellikle hasta hipertrofik skar veya keloid oluşumuna eğilimliyse, skar masajına değerli yardımcılarıdır. Derin skar yönetiminin birincil amacı, onarım alanındaki peritendinöz adezyonu kontrol etmektir. Bunu önleyememek transferin kayma ve kuvvet iletme kabiliyetini olumsuz yönde etkileyecektir¹⁰. Daha fazla basınçla uygulanan skar masajı daha derin dokuları etkileyebilir. Ultrason, doku mobilizasyonunu kolaylaştırabilecek başka bir yöntemdir, ancak bu teknik genellikle inatçı skar oluşumu için ayrılmıştır ve tendon iyileşmesi tamamlanana kadar (cerrahiden 6 veya 7 hafta sonra) ertelenmelidir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Mersin üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 01.09.2007 ile 01.02.2019 tarihleri arasında el bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasında yetmezlik nedeniyle polikliniğe başvuran hastalar için dijital arşiv sistemi retrospektif olarak tarandı. Kas-tendon ünitesi, periferik veya santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle el bileği ve parmaklarda ekstrensek ekstensör mekanizmada güç kaybı için tendon transferi yapılan, dahil edilme ve dışlanma kriterlerine uyan, toplam 65 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyata ilişkin bilgileri dijital arşivden derlendi. Çalışma planı içerisinde yer alan verilerin elde edilmesi için hastalar poliklinik kontrolüne çağrıldı.

Çalışmamızda el bileği ve parmakların ekstrensek ekstensör mekanizmasının restorasyonu için heterojen cerrah grubunun yaptığı tendon transferlerinde, transfer esnasındaki gerginlik ayar sürecinin sonuçlar üzerinde etkisini araştırdık. Bunun için ameliyattan yeterli süre geçmiş hastalarda ameliyat öncesine, ameliyata ve klinik sonuçlara ilişkin parametreleri değerlendirip analiz etmeyi planladık.

Ameliyat üzerinden 6 aydan az süre geçen, 6 yaşından küçük-80 yaşından büyük, başka bir merkezde tendon transferi yapıldıktan sonra kliniğimizde revizyon yapılan veya kliniğimize kontrole gelen, Türkçe bilmeyen ve arşiv taramasında açıklayıcı bilgileri eksik olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Bu plan çerçevesinde çalışma için Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 04.09.2019 tarihli ve 2019/354 sayılı kararıyla onay alındı.

3.1. Ameliyat Öncesine ve Ameliyata İlişkin Bulgular

Bu aşama için MEÜTF Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi otomasyon sisteminde yaş, cinsiyet, cerrahi yapılan taraf, dominant el, klinik tablonun etiyojisi, klinik tablonun oluştuğu tarih ve ameliyat tarihine kadar geçen süre (hastalık süresi), revizyon ameliyat durumu, komplikasyon durumu, komorbidite, klinik tablo oluşmadan önceki meslek (doğumsal olanlarda ameliyat öncesi meslek), ameliyat öncesi subjektif işlevsel skor ve QDASH skoru bilgileri derlendi.

Ameliyata ilişkin bulgular olarak, restorasyonu yapılan fonksiyon, bunun için transfer edilen ve hedef tendon türleri ve ameliyat esnasında yapılan

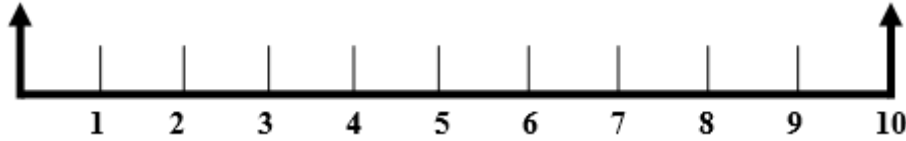
transfer dışı işlemlerin bilgileri derlendi.

3.2. Ameliyat Sonrası Kontrol

3.2.1. Subjektif İşlevsel Açıdan Değerlendirme Skoru, Skor farkı ve Hasta Memnuniyet Skoru

Hastalara ameliyat öncesi ve sonrası dönemde gündelik ve meslek hayatında problemlili olan ekstremitelerini kullanırken fonksiyonel olarak kendilerini ne kadar rahatsız hissettikleri ve kullanabildikleri soruldu ve 0 puan (hiç kullanamama) ile 10 puan (problemsiz kullanma) arasındaki puanlama kartını işaretlemeleri istendi. Bu iki skorun farkı alınarak subjektif olarak fonksiyonel açıdan iyileşme durumu değerlendirildi. (Şekil 12)

Hastalara ameliyat sonrası dönemde gündelik ve/veya meslek hayatında ameliyat olduğu ekstremitenin fonksiyonel ve kozmetik olarak beklentilerini ne kadar karşıladığı ve bu durumdan ne kadar memnun olduğu soruldu. 0 puan (hiç memnun değilim) ile 10 puan (çok memnunum) arasındaki puanlama kartını işaretlemeleri istendi. (Şekil 12)



Şekil 12: Fonksiyonel açıdan iyileşme skorlama ölçeği

3.3. Pinç Gücü Oranı ve Grasp Gücü Oranı

Hastaların kavrama kuvvetleri dinamometre (Jamar® Baseline Evaluation İns, hidrolik el dinamometresi) ile; pinç kuvvetleri ise anahtar tutma pozisyonunda pinçmetre ile pond (lbs) cinsinden ölçülerek sağlam taraflarıyla karşılaştırıldı. Hastaların tekrarlayan üç ölçümü sonrasında ölçülen en yüksek değerler çalışmaya dahil edildi. Ölçülen değerler dominant tarafa göre değerlendirilerek literatürde belirtildiği şekilde optimize edildi. Eğer hastanın dominant tarafı sağ ve yaralanan taraf sol ise sağ tarafın pinç ve grasp kuvvetleri %10 azaltılarak, eğer hastanın dominant tarafı sol ve yaralanan taraf sağ ise pinç ve grasp kuvvetleri sağ taraf için aynı olacak şekilde, eğer hastanın dominant tarafı sağ ve yaralanan taraf ta sağ ise sol tarafın pinç ve grasp kuvvetine %10 ekleme yapılarak beklenen kuvvet değerleri hesaplandı⁷³. Daha sonra ölçülen kuvvet değeri ile beklenen kuvvet değeri oranlanarak hedeflenen

kuvvetin ne kadarına ulaşıldığı yüzde olarak analize dahil edildi.

3.4. Kas Kuvvetinin Muayenesi

Ameliyat sonrası dönemde hastaların restore edilen fonksiyonları (yani donörün yeni yerindeki kuvveti) ve donörün eski yerindeki fonksiyonunun kuvveti üç hekim tarafından ameliyat olmayan taraf referans alınarak değerlendirildi. Değerlendirme, MRC kas skorlamasına göre yapıldı. Üç hekimin not ettiği değerlerin medyanı esas alınarak çalışmaya dahil edildi. (Tablo 6)

Tablo 6²⁶: MRC Kas Skalası

GRADE	MUAYENE
0 (TAM PARALİZİ)	Kasta kasılma hissedilmez.
1 (ESER)	Eklemde hareket ortaya çıkmaz, fakat kasılma hissedilir.
2 (ZAYIF)	Kas yerçekimi ortadan kaldırıldığında normal eklem hareketi meydana gelir.
3 (ORTA)	Kas yerçekimine karşı normal eklem hareketini tamamlar, uygulanan kuvvete hiç direnç gösteremez.
4 (İYİ)	Kas yerçekimine karşı hareketi tamamladıktan sonra, kendisine uygulanan tam karşı kuvvete, maksimum dirençten daha az bir dirençle karşılık verir.
5 (NORMAL)	Kas yerçekimine karşı hareketi tamamlandıktan sonra, kendisine uygulanan tam karşı kuvvete, maksimum direnç ile karşılık verir.

3.5.Eklem Hareket Açıklığı Muayenesi

Hastaların el bileği eklem hareket açıklığının değerlendirilmesinde; dorsifleksiyon, voler fleksiyon, pronasyon, supinasyon, ulnar ve radyal deviasyon standart açılma ölçer ile ölçüldü. Aynı zamanda hastaların günlük aktivitelerini gerçekleştirmek için ihtiyacı olan ve literatürde tanımlanmış bulunan (ekstensiyon:40, fleksiyon:38, ulnar deviasyon:38, radyal deviasyon:28, supinasyon:53, pronasyon:13) eklem hareket açıklığı değerlerine ulaşıp ulaşılamadağı değerlendirildi⁷⁴.

3.6. Ameliyat Sonrası Mayo Skoru

Mayo el bileği skoru, ağrı, işe dönüş, eklem hareket açıklığı ve kas gücünü içeren dört adet soru başlığından oluşur. Bu çalışmada hastaların ameliyat sonrası Mayo skorları değerlendirildi ve literatür bilgisine uyumlu olacak şekilde 4 kategoriye ayrıldı. (Tablo 7)

Tablo 7: Mayo el bileği skor kategorizasyonu

Mayo EI Bileği Skorlaması	
Mükemmel	90-100
İyi	80-90
Tatminkar	60-80
Kötü	<60

MAYO skoru çalışmamızda sayısal ve kategorik olarak ayrı ayrı ele alınarak analize dahil edildi.

3.7.Ameliyat sonrası QDASH skoru ve QDASH skor farkı

Quick DASH (quick disability arm, shoulder and hand) yani hızlı kol-omuz-el yetersizlik anketi, üst ekstremitede problemleri olan hastalarda subjektif olarak fiziksel aktiviteyi ve şikayetleri ölçen, WHO modeli temel alınarak 1994'te Amerikan Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) tarafından tanımlanmıştır. Tüm üst ekstremitenin fonksiyonunu değerlendiren ve isteğe bağlı olarak doldurulan iş, spor ve müzisyen modülü içeren bir ankettir. Türkçe versiyonunun geçerliliği ve güvenilirliği çalışılmıştır⁷⁵. DASH anketinden çıkarılan 11 başlıktan oluşur. Quick DASH skorunun hesaplanabilmesi için 11 başlıktan en az 10'u yanıtlanmış olmalıdır. Her başlıkta 5 cevap seçeneği vardır, başlık skorlarından skalanın skoru ortaya çıkar. (Şekil 13) Anketi cevaplama süresi yaklaşık 5-7 dakikadır. Puanlama kolaylığı orta derecededir. Toplam puan 100'dür ve yüksek puanlar daha fazla olan fonksiyonel yetersizliği gösterir. Çalışmamızda QDASH skorunun ameliyat öncesi ve sonrası değerleri ve aradaki fark analize dahil edildi.

QuickDASH

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Ağrı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşa iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Ağrı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Ağrı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	ağrı zorluk	0 kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

Şekil 13: QDASH Skoruması

3.8.Parmaklar için Tırnak ucu-Yer Mesafesi ve Pulpa-Avuç içi Mesafesi

Tırnak ucu-yer mesafesi (TUYM) parmaklarda ekstensiyon yetersizliğini değerlendirmek için hastaların her iki ekstremitelerinde değerlendirildi. Hastanın dirseği 90° fleksiyonda, el bileği ve el tam supinasyonda ve zemin ile temas halinde iken hastaya bütün parmaklarını ekstensiyona getirerek zemine yaklaştırması istendi. Zeminle tam temas sağlayamayan parmaklarda tırnak ucu merkezi ile zemin arasındaki mesafe ölçülerek her parmak için ayrı ayrı daha sonra da bunların toplamı analize dahil edildi. Yapılan EDC fonksiyon restorasyonlarında 2, 3, 4 ve 5'inci parmakların tırnak ucu-yer mesafeleri

değerleri toplanarak 'diğer parmak/lar toplam TUYM' olarak not edildi.

Pulpa-avuç içi mesafesi (PAM) ise, yine bilateral ekstremitelere değerlendirildi. Hastanın dirseği 90° fleksiyonda, el bileği ve el tam supinasyonda, zemin ile temas halinde iken, hastaya ilk önce başparmak harici parmaklarını fleksiyona getirmek suretiyle kapatması istendi ve kapatamayan hastalarda pulpa ile avuç içi mesafe ölçülerek not edildi. Başparmak için hastaya başparmak pulpasıyla beşinci metakarpofalangeal eklem volerine dokunması istendi. Tam olarak temas sağlayamayan hastalarda aradaki mesafe ölçüldü ve kaydedildi. Yapılan EDC fonksiyon restorasyonlarında 2, 3, 4 ve 5'inci parmakların pulpa-avuç içi mesafeleri değerleri toplanarak 'diğer parmak/lar toplam PAM' olarak not edildi.

Bu mesafeler çalışmada milimetre (mm) cinsinden verilmiştir.

3.9. Meslek Niteliği ve Değişikliği

Hastaların ameliyat sonrası meslekleri sorudu ve meslekler el kullanımı yeteneği ve kuvvet gerekliliğine göre dört kategoriye ayrıldı. (Tablo 8) Ayrıca ameliyat sonrası meslek değişikliği yapan hasta grubu ve bu hastaların subjektif-objektif muayene bilgileri not edilerek meslek değişikliğinin olası nedenleri sonuçlar bazında analiz edildi. Ameliyat olduğu tarihte 7 yaşından küçük hastalar meslek değişikliği analizine dahil edilmedi.

Tablo 8: Meslek niteliği sınıflamamız

İşsiz	Sadece kişisel bakım ve gündelik işlerini yapabilen hastalar
Hafif	Öğrenci, Masa başı çalışan memurlar vs.
Orta	Ev hanımı, Bakkal, Sağlık çalışanı vs.
Ağır	Çiftçi, Fabrika işçisi, İnşaat işçisi vs.

Muayene sonunda hastalara revizyon cerrahi, ek cerrahi gerekliliği ve bunların niteliği not edildi. Ayrıca hastaların takip süreleri not edilip bunların sonuçlara olan etkileri analiz edildi.

3.10. İstatistiksel Analiz

Hastalar etiyolojik temelde (KTÜ, PSS, SSS) ve yapılan ekstensör restorasyonun niteliği temelinde (Başparmak, Diğer Parmak/lar, El bileği) gruplara ayrıldı. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23.0 paket programı

kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Pearson Chi-Square Test istatistiği kullanıldı. Sayısal ölçümlerin normal dağılım sağlayıp sağlamadığı Kolmogrov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. İkili değişkenlerde bağımsız student t-testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann Whitney U testi kullanıldı. İki'den fazla değişkenlerde Oneway ANOVA ve Kruskal Wallis testlerine başvuruldu. Veriler arasındaki korelasyon analizleri için Spearman korelasyon analizleri uygulandı. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alındı.



4. BULGULAR

4.1. Deskriptif Bilgiler

Çalışmamızda retrospektif olarak taranıp bilgilerine ulaşılan 65 hastanın 46'sı (%70,8) erkek, 19'u (%29,2) kadındı. Etiyoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi (KTÜ) seviyesindeki problemler nedeniyle tendon transferi yapılan hasta sayımız 22 (%33,8) (E:14,K:8), periferik sinir sistemindeki (PSS) problemler nedeniyle tendon transferi yapılan hasta sayımız 35 (%53,8) (E:26,K:9) ve santral sinir sistemindeki (SSS) problemler nedeniyle tendon transferi yapılan hasta sayımız 8 (%12,3) (E:6,K:2) idi. Etiyoloji, yaralanma mekanizmaları ve tanılar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. (Tablo 9-11)

Tablo 9: Kas-tendon ünitesi etiolojisinde yaralanma mekanizmaları

Yaralanma Mekanizmaları	Hasta Sayısı
Primer Onarım Sonrası Rerüptür	5
Spontan Rüptür	4
Keskin-Açık Yaralanma Sonrası Geç Başvuru	6
Kapalı Travma (RAUK. Burkulma vs.)	5
Romatizmal Nedenlere Bağlı Dejeneratif Rüptür	2

Tablo 10: Periferik sinir sistemi etiolojisinde tanı ve yaralanma mekanizmaları

Tanı	Yaralanma Mekanizması	Hasta Sayısı
Yüksek Radyal Sinir Arazı	Keskin Travma	2
	İyatrojenik	6
	Yüksek Enerjili Travma (Humerus Kırığı ile)	13
	Overuse	2
Düşük Radyal Sinir Paralizi	Kapalı Travma (Olekranon Kırığı ile)	1
Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizisi	Doğumsal	8
Travmatik Brakiyal Pleksus Paralizisi	Yüksek Enerjili Travma (Humerus Kırığı ile)	2

Tablo 11: Santral sinir sistemi etiolojisinde tanı ve yaralanma mekanizmaları

Tanı	Yaralanma Mekanizması	Hasta Sayısı
Serebral Palsi (Spastik Diplejik tip)	Doğumsal	7
Serebrovasküler Olay	Epileptik Atak	1

Hastaların ameliyat tarihindeki ortalama yaşı $30,8 \pm 17,8$ yıl (3-73) idi. Etiyoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi seviyesinde yaralanma nedeniyle ameliyat olanlarda $41,4 \pm 16,4$ yıl (9-73), periferik sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda $27,7 \pm 15,6$ yıl (3-68), santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda $15,6 \pm 8,1$ yıl (8-33) idi.

Çalışmamızda restore edilen el bileği ve parmak ekstensör fonksiyon sayısı toplam 124 olup, bunların 51'i (%41,1) başparmak ekstensiyon restorasyonu, 39'u (%31,5) diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu, 34'ü (%27,4) el bileği ekstensiyon restorasyonu şeklindeydi. Bu restorasyonların etiyolojiye göre dağılımı aşağıda verilmiştir. (Tablo 12)

Tablo 12: Etiyolojiye göre restore edilen ekstensör fonksiyonların sayısal dağılımı

	KTÜ (n=22)	PSS (n=35)	SSS (n=8)	Toplam (n=65)
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu	18 (75,0)	28 (34,1)	5 (27,8)	51 (41,1)
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu	5 (20,8)	28 (34,1)	6 (33,3)	39 (31,5)
El bileği Ekstensiyon Restorasyonu	1 (4,2)	26 (31,7)	7 (38,9)	34 (27,4)
Toplam	24	82	18	124

4.2. Donör Kas-Tendon Ünitelerinin Dağılımı ve Donör Saha Morbiditeleri

Çalışmamızda başparmak ekstensiyon restorasyonunda kas-tendon ünitesi etiyojisinde en sık EİP tendonu kullanılırken, periferik ve santral sinir sistemi etiyojilerinde en sık PL tendonu kullanılmıştı. Diğer parmak/ların ekstensör restorasyonunda periferik ve santral sinir sistemi etiyojisinde en sık FCR tendonu tercih edilmişti. El bileği ekstensiyon restorasyonunda ise periferik ve santral sinir sistemi etiyojisinde en sık kullanılan tendon pronator teres (PT) olmuştu. (Tablo 13)

Tablo 13: Restorasyona ve etiyojolojiye göre kullanılan tendon türü dağılımı

Başparmak Ekstensiyon Restorasyonunda Kullanılan Tendonlar (n=51)	KTÜ	PSS	SSS	Toplam
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
EİP	17 (94,4)	0	0	17 (33,3)
PL	0	24 (85,7)	5 (100)	29 (56,9)
4 FDS	1 (5,6)	4 (14,3)	0	5 (9,8)
Diğer Parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonunda Kullanılan Tendonlar (n=39)				
EİP	1 (20)	0	0	1 (2,6)
FCR	0	22 (78,6)	3 (50)	25 (64,1)
FCU	0	3 (10,7)	3 (50)	6 (15,4)
Diğer	4 (80,0)	3 (10,7)	0	7 (17,9)
EI bileği Ekstensiyon Restorasyonunda Kullanılan Tendonlar (n=34)				
PT	0	21 (80,8)	3 (42,9)	24 (70,6)
FCR	0	2 (7,7)	0	2 (5,9)
FCU	0	1 (3,8)	3 (42,9)	4 (11,8)
Diğer	1 (100)	2 (7,7)	1 (14,3)	4 (11,8)

Transfer sonrası muayenede donör tendonun eski fonksiyonunun kuvveti MRC kas skalasına göre değerlendirildiğinde hastaların yaklaşık %66'sında donör sahada kuvvet kaybı olmamış, yaklaşık %33'ünde bir derece veya daha fazla kuvvet kaybı tespit edilmiştir. Tüm transferler için bakıldığında transfer sonrası donör sahada kuvvet istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azalmıştır (p=0,015). (Tablo 18)

Dördüncü parmak FDS tendonunun donör tendon olarak kullanıldığı 5 hastanın tamamında dördüncü parmak fleksiyon kuvveti MRC kas skalasına göre bir puan azalmıştı ve kuvvetteki bu değişim istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,05). Dördüncü parmak PAM değerlendirildiğinde üç hastada aktif tam fleksiyon yapamamaktaydı fakat pasif fleksiyon bütün hastalarda tamdı. Dördüncü parmakta ortalama PAM ise 15 mm (0-35) ölçüldü. (Tablo 18)

EİP tendonunun donör tendon olarak kullanılan 18 hastanın 6'sında (%33,4) ikinci parmak ekstensiyon kuvveti MRC kas skalasına göre bir puan veya daha fazla azalmıştı ve kuvvetteki bu değişim istatistiksel olarak anlamlıydı

($p < 0,05$). Bu hastalarda ikinci parmak ortalama TUYM 0,59 mm (0-10) idi. Sadece bir hastada ekstensiyon lag mevcut olup diğer hastalarda ekstensiyon lag yoktu. İkinci parmağın ekstensiyon kuvveti MRC kas skalasına göre değerlendirildiğinde medianı 5 (3-5) idi. (Tablo 18)

FCR ve FCU tendonlarından herhangi birinin donör olarak kullanıldığı hastalarda ortalama aktif el bileği fleksiyonu $58,33 \pm 22,2^\circ$ idi. El bileği fleksiyonunda tam hareket açıklığına göre yaklaşık %27,5 fleksiyon kaybı mevcuttu. Bu hastalardan 7'si (%19,4) ise günlük aktivite için yeterli olan el bileği fleksiyonunu yapamıyordu. (Tablo 14)

Tablo 14: FCR ve FCU tendonlarının donör tendon olarak kullanıldığı hastalarda el bileği fleksiyonunun değerlendirilmesi

FCR ve FCU'nun donör olarak kullanılma durumu	Kullanılan hastalar (n=37)
	Ort±ss Min-maks
El bileği aktif fleksiyon derecesi	$58,33 \pm 22,20^\circ$ (10-80)
Yeterli fleksiyon yapamayan hasta sayısı	8 (%19,4)
Yeterli fleksiyon yapabilen hasta sayısı	29 (%80,6)

FCU tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalara el bileği fleksiyon- ulnar deviasyon gücü istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde en az bir puan azalmıştı. (Tablo 18) Bu hastalarda ortalama el bileği ulnar deviasyon derecesi ortalama $23,50 \pm 10^\circ$ ölçüldü ve tam ulnar deviasyon hareket açıklığına göre ortalama % 41 kayıp mevcuttu. Bu hastalardan 8'i (%80) ise günlük aktivite için yeterli olan el bileği ulnar deviasyonunu yapamıyordu. (Tablo 15)

Tablo 15: FCU tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalarda el bileği ulnar deviasyonunun değerlendirilmesi

FCU'nun donör tendon olarak kullanılma durumu	Kullanılan Hastalar (n=10)
El bileği aktif ulnar deviasyon derecesi	$23,50 \pm 10,01^\circ$ (10-40)
Yeterli UD yapamayan hasta sayısı	8 (80,0)
Yeterli UD yapabilen hasta sayısı	2 (20,0)

FCR tendonunun donör tendon olarak kullanıldığı hastalarda el bileği fleksiyon-radyal deviasyon gücü istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde en az bir puan azalmıştı. (Tablo 18) Ortalama el bileği radyal deviasyonu $18,52 \pm 11,42^\circ$ idi ve tam radyal deviasyon derecesine göre ortalama %40 kayıp mevcuttu. Bu hastalardan 17'si (%63) ise günlük aktivite için yeterli olan el bileği radyal deviasyonunu yapamıyordu. (Tablo 16)

Tablo 16: FCR tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalarda el bileği radyal deviasyonunun değerlendirilmesi

FCR'nin donör tendon olarak kullanılma durumu	Kullanılan hastalar (n=27)
El bileği aktif radyal deviasyon derecesi	$18,52 \pm 11,42^\circ$ (0-30)
Yeterli RD yapamayan hasta sayısı	17 (63,0)
Yeterli RD yapabilen hasta sayısı	10 (37,0)

Pronator teres tendonunun donör tendon olarak kullanıldığı hastalarda ön kol pronasyon gücü istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azalmıştı. (Tablo 18) Bu hastalarda ortalama önkol pronasyonu $68,33 \pm 24,4^\circ$ idi ve tam önkol pronasyon derecesine göre ortalama %17 kayıp vardı. Hastalarda sadece 2'si günlük aktivite için yeterli olan önkol pronasyonunu yapamıyordu. (Tablo 17)

Tablo 17: Pronator teres'in donör olarak kullanıldığı hastalarda önkol pronasyonunun değerlendirilmesi

PT'nin donör tendon olarak kullanılma durumu	Kullanılan hastalar (n=24)
Önkol aktif pronasyon derecesi	$68,33 \pm 24,43^\circ$ (0-80)
Yeterli pronasyon yapamayan hasta sayısı	2 (8,3)
Yeterli pronasyon yapabilen hasta sayısı	22 (91,7)

Tablo 18: Transfer sonrası donör sahadaki kuvvetin MRC'ye göre dağılımı

Donör Sahada Kuvvet	2. Parmak ekst.	Önkol pron.	El Bileği Fleks. +RD	El Bileği Fleks. +UD	4. Parmak Fleks.	Toplam
	(n=18) n(%)	(n=24) n(%)	(n=27) n(%)	(n=10) n(%)	(n=5) n(%)	(n=84) n(%)
MRC 0	0	0	0	0	0	0
MRC 1	0	0	0	1 (10)	0	1 (1,1)
MRC 2	0	1 (4,2)	0	0	0	1 (1,1)
MRC 3	1 (5,6)	0	2 (7,4)	0	0	3 (3,5)
MRC 4	5 (27,8)	6 (25,0)	3 (11,1)	4 (40)	5 (100)	23 (27,3)
MRC 5	12 (66,7)	17 (70,8)	22 (81,5)	5 (50)	0	56 (66,6)
Kuvvet Değişimi	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	P=0,015

FCR tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalar ile FCU tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalar karşılaştırıldığında, aktif el bileği ulnar deviasyonu ve aktif el bileği fleksiyonu dereceleri açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). (Tablo 19)

Yine bu iki grup karşılaştırıldığında FCR tendonunun donör olarak kullanıldığı grupta ortalama aktif radyal deviasyon derecesi, FCU tendonunun kullanıldığı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazlaydı. (Tablo 19)

Bu iki grup arasında yeterli aktif el bileği fleksiyonu, ulnar ve radyal deviasyonuna ulaşabilen hasta sayısı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). (Tablo 19)

Tablo 19: Donör tendon olarak FCR ve FCU tercihlerinin donör sahada eklem hareket açıklığı açısından karşılaştırılması

	FCR (n=27) Ort±ss	FCU (n=10) Ort±ss	p
Aktif el bileği UD derecesi	28,89±11,29°	23,50±10,01°	0,193
EI bileği aktif UD yeterliliği			
Yetersiz olanlar n(%)	15 (55,6)	8 (80)	0,164
Yeterli olanlar n(%)	12 (44,4)	2 (20)	
Aktif el bileği RD derecesi	18,52±11,42°	8,0±10,05°	0,015
EI bileği aktif RD yeterliliği			
Yetersiz olanlar n(%)	17 (63)	9 (90)	0,114
Yeterli olanlar n(%)	10 (37)	1 (10)	
Aktif el bileği fleksiyon derecesi	59,26±23,35°	58,0±19,74°	0,881
EI bileği aktif fleksiyon yeterliliği			
Yetersiz olanlar n(%)	6 (22,2)	1 (10)	0,374
Yeterli olanlar n(%)	21 (77,8)	9 (90)	

El bileği fleksiyon gücü açısından değerlendirildiğinde FCU tendonunun donör olarak kullanıldığı hastaların % 50'sinde, FCR tendonunun donör olarak kullanıldığı hastaların % 20'sinde el bileği fleksiyon gücünde azalma olsa da bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştı ($p>0,05$). (Tablo 20)

Tablo 20: Donör olarak FCR ve FCU tercihlerinin el bileği fleksiyonunda kuvvet kaybı açısından karşılaştırılması

EI bileği fleksiyon gücü	FCR (n=27) n(%)	FCU (n= 10) n(%)	p
MRC 0	0	0	0,054
MRC 1	0	1 (10)	
MRC 2	0	0	
MRC 3	2 (7,4)	0	
MRC 4	3 (11,1)	4 (40)	
MRC 5	22 (81,5)	5 (50)	

Çalışmamızda, hiçbir hastada donör sahada cerrahi alan enfeksiyonu veya yara dehinsesi gelişmemiştir.

4.3. Transferin Gerginlik Durumunun Değerlendirilmesi

4.3.1. Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda başparmak ekstensiyonu ile fleksiyonu arasındaki ilişki

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar etiolojiden ve donör tendondan bağımsız olacak şekilde, başparmak tırnak ucu-yer mesafesi (TUYM) ile pulpa-avuç içi mesafesi (PAM) arasındaki ilişki açısından analiz edildiğinde, başparmak TUYM ile PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde ilişki mevcuttu ($r=0,455$, $p<0,05$). (Tablo 22)

Donör tendon türünden bağımsız şekilde, etioloji temelinde incelendiğinde ise, kas-tendon ünitesi problemleri etiolojisinde, başparmak TUYM ile PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki, periferik sinir sistemi etiolojisinde istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki mevcuttu (sırasıyla $r=0,761$, $p<0,05$ - $r=0,412$, $p<0,05$). Santral sinir sistemi problemleri etiolojisinde ise başparmak TUYM ile PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 22)

Tablo 21: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda etiolojiye göre ve toplamda ortalama başparmak TUYM ve PAM değerleri

	KTÜ (n=18)	PSS (n=28)	SSS (n=5)	Toplam (n=51)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
1.TUYM	6,94±14,46 (0-50)	23,86±14,17 (0-50)	40,0±10,0 (30-50)	19,47±17,23 (0-50)
1. PAM	2,78±6,69 (0-20)	5,71±9,88 (0-30)	12,0±16,80 (0-40)	5,29±9,87 (0-40)

Tablo 22: Başparmak restorasyonu yapılan hastalarda başparmak ekstensiyon-fleksiyon yetersizlik mesafeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

		1.PAM	
		r	p
1.TUYM	KTÜ	0,761	0,000
	PSS	0,412	0,029
	SSS	-0,372	0,538
	Toplam	0,455	0,001

4.3.2. Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda parmak/ların ekstensiyonu ile fleksiyonu arasındaki ilişki

Etiyolojiden ve donör türünden bağımsız şekilde, diğer parmak/lar için ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar, diğer parmak/ların TUYM toplamı, PAM toplamı ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Fakat etiyoloji temelinde incelendiğinde diğer parmak/lar TUYM toplamı ile PAM toplamı arasında periferik sinir sistemi etiyojisinde istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki ve santral sinir sistemi etiyojisinde ise istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönde bir ilişki mevcuttu (sırasıyla $r=0,430,p<0,05$; $r=-0,820,p<0,05$). Kas-tendon ünitesi etiyojisinde ise diğer parmak/lar toplam TUYM ile PAM ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 24)

Etiyolojiden ve donör tendondan bağımsız şekilde, diğer parmak/lar için ekstensiyon restorasyonu yapılan her parmağın TUYM değeri aynı parmağın PAM değeri ile karşılaştırıldığında sadece üçüncü parmak TUYM ile üçüncü parmak PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki izlenmiştir ($r=0,424,p<0,05$). Bu ilişki etiyoloji temelinde incelendiğinde sadece periferik sinir sistemi problemleri nedeniyle tendon transferi yapılan grupta istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardı ($r=0,549,p<0,05$). Etiyoloji temelinde fakat donör tendon türünden bağımsız bir şekilde, ekstensiyon restorasyonu yapılan her bir parmağın TUYM ile PAM'ı karşılaştırıldığında periferik sinir etiyojisinde ikinci parmak TUYM ile ikinci parmak PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde bir ilişki vardı ($r=0,440,p<0,05$). Diğer parmaklarda istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 25)

Tablo 23: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda, restore edilen parmak/ların toplam TUYM ile toplam PAM ortalama değerleri

	KTÜ (n=5)	PSS (n=28)	SSS (n=6)	Toplam (n=39)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	16,0±35,77 (0-80)	16,61±31,50 (0-100)	24,17±52,19 (0-130)	17,69±34,73 (0-130)
Diğer Parmak/lar Toplam PAM	7,40±8,14 (0-17)	44,46±62,52 (0-200)	141,67±74,07 (45-200)	54,67±71,22 (0-200)

Tablo 24: Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda restorasyonu yapılan parmak/ların ortalama toplam TUYM değeri ile PAM değeri arasındaki ilişki

		Diğer Parmak/lar Toplam PAM	
		r	p
Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	KTÜ	0,522	0,367
	PSS	0,430	0,022
	SSS	-0,820	0,045
	Toplam	0,098	0,553

Tablo 25: Diğer parmak/lar ekstensiyonu restorasyonu yapılan hastalarda her parmağın kendi TUYM değeri ile PAM değerleri arasındaki ilişki

Her Parmak için TUYM Değeri	Her Parmak için PAM Değeri	
	r	p
2. TUYM	2.PAM	
KTÜ	-	-
PSS	0,440	0,019
SSS	-0,239	0,648
Toplam	0,263	0,105
3. TUYM	3.PAM	
KTÜ	-0,250	0,685
PSS	0,549	0,003
SSS	0,270	0,605
Toplam	0,424	0,007
4. TUYM	4.PAM	
KTÜ	-0,250	0,685
PSS	0,187	0,340
SSS	0,113	0,832
Toplam	0,132	0,424
5. TUYM	5.PAM	
KTÜ	-0,250	0,685
PSS	0,187	0,349
SSS	0,000	1,000
Toplam	0,091	0,585

4.3.3. El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği ekstensiyonu ile fleksiyon arasındaki ilişki

El bileği restorasyonu yapılan hastalarda, periferik sinir sistemi etiolojisinde ortalama aktif el bileği ekstensiyonu $44,81 \pm 21,97^\circ$, fleksiyonu $59,23 \pm 20,38^\circ$; santral sinir sistemi etiolojisinde ise ortalama aktif el bileği ekstensiyonu $29,29 \pm 22,56^\circ$, fleksiyonu $62,14 \pm 21,95^\circ$ olmuştu (Tablo 26). Kas-tendon ünitesi etiolojisinde ise sadece bir hastada el bileği ekstensiyon restorasyonu yapılmıştır. El bileği ekstensiyonu restorasyonu yapılan 34

hastadan 4'ü tam el bileği ekstensiyonu yapabilirken bu hastaların 3'ü periferik sinir sistemi etiolojisinde iken 1'i santral sinir sistemi etiolojisindeydi. 30 hastada tam aktif el bileği ekstensiyonuna ulaşamamıştır. Yine bu hasta grubunda 22 hastada el bileği fleksiyonunda yetersizlik gelişmiş olup hastaların 12'si tam fleksiyon yapabilmekteydi. Periferik sinir sistemi etiolojisinde 9 hastada (%34,6), santral sinir sisteminde ise 2 hastada (%28,6) restorasyon sonrası el bileğinde fleksiyon yetersizlik gelişmişti. (Tablo 27)

Tablo 26: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda ortalama aktif el bileği ekstensiyon-fleksiyon dereceleri

	KTÜ (n=1)	PSS (n=26)	SSS (n=7)	Toplam (n=34)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
El bileği Aktif Ekstensiyonu	65,0±0,0° (65-65)	44,81±21,97° (0-75)	29,29±22,62° (10-75)	42,21±22,70° (0-75)
El bileği Aktif Fleksiyonu	80,0±0,0° (80-80)	59,23±20,38° (20-80)	62,14±21,95° (20-80)	60,44±20,38° (20-80)

Tablo 27: El bileği restorasyonu yapılan hasta grubunda ekstensiyon ve fleksiyon yetersizlik durumlarının etiyojije göre dağılımı

El bileği Ekstensiyon Yetersizlik Durumu	KTÜ (n=1)	PSS (n=26)	SSS (n=7)	Toplam
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Yok	0	3 (11,5)	1 (14,3)	4 (11,4)
Var	1 (100)	23 (88,5)	6 (85,7)	30 (88,6)
El bileği Fleksiyon Yetersizlik Durumu				
Yok	1 (100)	9 (34,6)	2 (28,6)	12 (35,2)
Var	0	17 (65,4)	5 (71,4)	22 (65,4)

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar etiyojiden ve donör tendon türünden bağımsız bir şekilde, el bileği fleksiyonu ile el bileği ekstensiyonu arasındaki ilişki açısından analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). (Tablo 28)

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar etiyojide temelinde donör tendon türünden bağımsız şekilde el bileği aktif fleksiyonu ile el bileği aktif

ekstensiyonu arasındaki ilişki açısından analiz edildiğinde sadece santral sinir sistemi problemleri nedeniyle tendon transferi yapılanlarda istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönde bir ilişki göstermekteydi ($r=-0,835, p<0,05$). Diğer etiolojiler istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 28)

Tablo 28: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda etioloji temelinde ve toplamda el bileği ekstensiyon derecesi ile fleksiyon derecesi arasındaki ilişki

		El Bileği Aktif Fleksiyon Derecesi	
		r	p
El Bileği Aktif Ekstensiyon Derecesi	KTÜ	-	-
	PSS	-0,014	0,947
	SSS	-0,835	0,019
	Toplam	-0,159	0,368

4.4. Çalışmamızda Subjektif-Objektif Sonuçlarımız ve Parmak/lar ile El bileğindeki Ekstensiyon-Fleksiyon Yetersizliğinin Bu Sonuçlara Etkisi

4.4.1. Tüm Hastalarda ve Etiyoloji Temelinde Subjektif ve Objektif Sonuçlarımız

Çalışmamızda ameliyat sonrası dönemde hastaların pinç gücü oranları ve grasp gücü oranları değerlendirildiğinde, hastalarımız beklenen pinç gücünün ortalama %69'una, beklenen grasp gücünün ise ortalama %61'ine ulaşabilmişlerdi. Bu değerler etiyoloji temelinde incelendiğinde kas-tendon ünitesi etiyojisinde sırasıyla %87 ve %82, periferik sinir etiyojisinde %62 ve %54, santral sinir sistemi etiyojisine ise %69 ve %61'ine ulaşma şeklinde ölçülmüştür. (Tablo 29)

Çalışmamızda ameliyat sonrası subjektif değerlere bakıldığında ise hasta memnuniyet skoru ortalama $7,31\pm 3,08$ puan olmuştu. Bu skor, kas-tendon ünitesi etiyojisinde $8,82\pm 2,70$ puan, periferik sinir sistemi etiyojisinde $6,86\pm 2,81$ puan ve santral sinir sistemi etiyojisinde $5,13\pm 3,56$ puan idi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası subjektif işlevsel açıdan skor farkları $3,80\pm 2,79$ puan idi. Bu skor, kas-tendon ünitesi etiyojisinde $4,09\pm 1,77$ puan, periferik sinir sistemi etiyojisinde $4,17\pm 2,91$ puan ve santral sinir sistemi etiyojisinde $1,37\pm 3,58$ puan idi. Bu değerlendirme esnasında hastalardan 2'si tendon transferinden sonra işlevsel açıdan herhangi bir fayda görmediğini ifade etmiş olup bu hastalardan biri kas-tendon ünitesi diğeri ise periferik sinir sistemi

etiyojisindeydi. Üç hasta ise transfer sonrası işlevsel açıdan daha kötüleştiğini ifade etmiştir. Bu hastalardan biri periferik sinir sistemi etiyojisinde, diğer ikisi santral sinir sistemi etiyojisindeki hastalardı.Çalışmamızdaki diğer subjektif değer sonuçları ve kısmen subjektif-kısmen objektif skorlama olan MAYO kategorizasyonu Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 29: Ameliyat sonrası muayenede hastaların ortalama pinç gücü oranları ve grasp gücü oranları

	KTÜ (n: 22)	PSS (n: 35)	SSS (n: 8)	Toplam (n:65)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
Pinç Gücü Oranı	0,87±0,17 (0,38-1,33)	0,62±0,25 (0,11-1)	0,48±0,12 (0,31-0,67)	0,69±0,25 (0,11-1,33)
Grasp Gücü Oranı	0,82±0,19 (0,4-1)	0,54±0,27 (0,06-0,9)	0,35±0,13 (0,11-0,5)	0,61±0,28 (0,06-1)

Tablo 30: Ameliyat sonrası dönemde hastaların ortalama subjektif değerleri

	KTÜ (n=22)	PSS (n=35)	SSS (n=8)	Toplam (n=65)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
Hasta Memnuniyet Skoru	8,82±2,70 (0-10)	6,86±2,81 (0-7)	5,13±3,56 (0-10)	7,31±3,08 (0-10)
	(n=22)	(n=33)	(n=8)	(n=63)
SİAD Skoru farkı	4,09±1,77 (0 - 7)	4,17±2,91 (-5 - 10)	1,37±3,58 (-6 - 4)	3,80±2,79 (-6 - 10)
	(n=22)	(n=33)	(n=8)	(n=63)
Ameliyat Öncesi QDASH Skoru	25,39±16,90 (6,8-63,6)	50,0±14,33 (25-90,9)	47,43±14,04 (29,5-65,9)	40,79±19,03 (6,8-90,9)
	(n=22)	(n=35)	(n=8)	(n=65)
Ameliyat sonrası QDASH Skoru	9,14±11,11 (0-36,4)	26,09±19,08 (0-75)	37,22±15,13 (13,6-61,4)	21,72±18,81 (0-75)
	(n=22)	(n=33)	(n=8)	(n=63)
QDASH Skoru farkı	16,27±11,79 (0-54,5)	24,51±17,88 (-11,4 - 63,7)	9,87±10,04 (-4,6-25,0)	19,62±15,79 (-11,4 - 63,70)
	(n=22)	(n=35)	(n=8)	(n=65)
Postop Mayo Skoru	86,36±11,46 (60-100)	65,57±16,35 (25-90)	57,5±12,53 (30-70)	71,62±17,94 (25-100)
Postop Mayo Kategorik	KTÜ (n=22)	PSS (n=35)	SSS (n=8)	Toplam (n=65)
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Mükemmel	14 (63,6)	3 (8,6)	0	17 (26,2)
İyi	5 (22,7)	7 (20,0)	0	12 (18,5)
Orta	3	16	6	25

	(13,6)	(45,7)	(75,0)	(38,5)
Kötü	0	9 (25,7)	2 (25,0)	11 (16,9)

4.4.2. Başparmak ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar etiyojiden ve donör tendon türünden bağımsız olarak değerlendirildiğinde başparmakta ekstensiyon yetersizliğinin varlığı subjektif bulgulardan QDASH skor farkı ve SİAD skor farkı; objektif bulgulardan ise pinç gücü oranı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermez iken ($p>0,05$), subjektif bulgulardan hasta memnuniyet skoru ve postop Mayo skoru; objektif bulgulardan ise grasp gücü oranı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösteriyordu ($p<0,05$). (Tablo 31)

Tablo 31: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak ekstensiyon yetersizlik durumunun sonuçlara etkisi

	Başparmak Ekstensiyon Yetersizliği Olmayanlar (n=14)	Başparmak Ekstensiyon Yetersizliği Olanlar (n=37)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	8,93±2,55 (2 - 10)	6,92±3,05 (0 - 10)	0,034
QDASH Skoru farkı	13,9±6,61 (6,8 - 29,6)	22,65±16,49 (-4,6 - 63,7)	0,064
SİAD Skoru farkı	3,92±1,14 (2 - 6)	4,10±3,17 (-6 - 10)	0,838
Pinç Gücü Oranı	0,78±0,21 (0,31 - 1)	0,63±0,25 (0,11 - 1)	0,053
Grasp Gücü Oranı	0,85±0,24 (0,16 - 1)	0,56±0,24 (0,06 - 0,90)	0,001
Postop Mayo Skoru	88,57±15,61 (40-100)	67,3±14,93 (25 - 90)	0,000
Meslek Değişikliği			
Var	1 (7,1)	8 (22,9)	0,290
Yok	13 (92,9)	27 (77,1)	

Başparmakta ekstensiyon yetersizliği varlığının istatistiksel olarak anlamlı farka neden olduğu subjektif bulgular ile başparmakta TUYM değerinin ilişkisi etiyojoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi ve periferik sinir sistemi etiyojolojilerinde başparmak TUYM ile hasta memnuniyet skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır ($p<0,05$). Santral sinir sistemi etiyojolojisinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Postop Mayo skoru ile başparmak TUYM arasındaki ilişkiye bakıldığında, kas-tendon ünitesi etiyojolojisinde istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde, periferik sinir sistemi etiyojolojisinde ise negatif yönde zayıf düzeyde bir ilişki vardı ($p<0,05$). Santral sinir sistemi etiyojolojisinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 32)

Tablo 32: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak tırnak ucu-yer mesafesi ile bazı subjektif bulguların etiyojoloji temelinde ilişkisinin incelenmesi

		1. TUYM	
		r	p
Hasta Memnuniyet Skoru	KTÜ	-0,513	0,030
	PSS	-0,515	0,005
	SSS	0,455	0,441
Postop Mayo Skoru	KTÜ	-0,738	0,000
	PSS	-0,425	0,024
	SSS	0,593	0,292

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak TUYM ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasındaki ilişki etiyojoloji temelinde incelendiğinde, başparmak TUYM ile pinç gücü oranı arasında tüm etiyojolojilerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Başparmak TUYM ile grasp gücü oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise sadece kas-tendon ünitesi etiyojolojisinde istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde bir ilişki vardı ($p<0,05$).

Tablo 33: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak tırnak ucu-yer mesafesi ile güç ilişkisinin etiyojoloji temelinde incelenmesi

		1. TUYM	
		r	p
Pinç Gücü Oranı	KTÜ	-0,239	0,340
	PSS	-0,240	0,218
	SSS	-0,793	0,110
Grasp Gücü Oranı	KTÜ	-0,641	0,000
	PSS	0,255	0,678
	SSS	0,112	0,858

Etiyolojiden bağımsız olarak değerlendirildiğinde başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmakta fleksiyon kısıtlılığı varlığı subjektif bulgulardan QDASH skoru farkı, SİAD skoru farkı, hasta memnuniyet skoru ve postop Mayo skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmuşken, objektif bulgulardan da pinç gücü oranı ve grasp gücü oranında istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmuştu ($p<0,05$). (Tablo 34)

Tablo 34: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak fleksiyon yetersizliği durumunun objektif ve subjektif bulgularla ilişkisi

	Başparmak Fleksiyon Yetersizliği Olmayanlar (n=14)	Başparmak Fleksiyon Yetersizliği Olanlar (n=37)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	8,49±2,47 (0 - 10)	4,79±2,80 (0 - 10)	0,000
QDASH Skoru farkı	23,04±15,94 (-4,6 - 63,7)	12,26±6,65 (0 - 22,8)	0,023
SİAD Skoru farkı	4,62±2,75 (-6 - 10)	2,57±2,24 (-2 - 7)	0,016
Pinç Gücü Oranı	0,76±0,20 (0,31 - 1)	0,45±0,24 (0,11 - 1)	0,000
Grasp Gücü Oranı	0,74±0,22 (0,16 - 1)	0,37±0,19 (0,06 - 0,78)	0,000
Postop Mayo Skoru	77,84±16,93 (30 - 100)	60,71±13,84 (25 - 80)	0,001
Meslek Değişikliği			
Var	5 (14,3)	4 (28,6)	0,336
Yok	30 (85,7)	10 (71,4)	

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmaktaki fleksiyon yetersizliği varlığının istatistiksel olarak anlamlı farka neden olduğu subjektif bulgular ile başparmak PAM değerinin ilişkisi etiyoloji temelinde incelendiğinde kas-tendon etiyojisinde başparmak PAM ile hasta memnuniyet skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönde ve postop Mayo skoru ile zayıf düzeyde negatif yönde bir ilişki vardı. QDASH skoru farkı ve SİAD skoru farkı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. Periferik sinir sistemi etiyojisinde, başparmak PAM ile hasta memnuniyet skoru, QDASH

skoru farkı ve SİAD skoru farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde negatif yönde bir ilişki, postop Mayo skoru ile ise orta düzeyde negatif yönde bir ilişki vardı. Santral sinir sistemi etiolojisinde ise bu durumların hiçbirisiyle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 35)

Tablo 35: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak pulpa-avuç içi mesafesinin (PAM) bazı subjektif bulgularla ilişkisi

		1. PAM	
		r	p
Hasta Memnuniyet Skoru	KTÜ	-0,684	0,002
	PSS	-0,472	0,011
	SSS	0,308	0,614
QDASH Skoru farkı	KTÜ	-0,272	0,274
	PSS	-0,469	0,021
	SSS	0,369	0,542
SİAD Skoru farkı	KTÜ	-0,257	0,303
	PSS	-0,395	0,038
	SSS	0,535	0,353
Postop Mayo Skoru	KTÜ	-0,494	0,037
	PSS	-0,649	0,000
	SSS	0,343	0,572

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak PAM ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasındaki ilişki etiyoloji temelinde incelendiğinde, periferik sinir etiolojisinde pinç gücü oranı ile başparmak PAM arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). Diğer etiyolojilerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Grasp gücü oranı ve başparmak PAM arasında kas-tendon ünitesi ve periferik sinir sistemi etiolojisinde orta düzeyde negatif yönde bir ilişki vardı ($p<0,05$). Santral sinir sistemi etiolojisinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 36)

Tablo 36: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak pulpa-avuç içi mesafe ile güç ilişkisinin etiyoloji temelinde incelenmesi

		1. PAM	
		r	p
Pinç Gücü Oranı	KTÜ	-0,442	0,066
	PSS	-0,606	0,001
	SSS	0,433	0,466
Grasp Gücü Oranı	KTÜ	-0,627	0,005
	PSS	-0,735	0,001
	SSS	-0,279	0,150

4.4.3. Diğer parmak/ların ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi

Etiyolojiden bağımsız olarak değerlendirildiğinde diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği varlığı subjektif bulgulardan QDASH farkı, SİAD skor farkı, hasta memnuniyet skoru ve postop MAYO skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmuştu ($p<0,05$). Objektif bulgulardan pinç gücü oranı ile istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olsa da ($p<0,05$), grasp gücü oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştı ($p>0,05$). (Tablo 37)

Tablo 37: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar ekstensiyon yetersizlik durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi

	Ekstensiyon yetersizlik olmayanlar (n=11)	Ekstensiyon yetersizlik olanlar (n=28)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	8,82±2,22 (4 - 10)	6,18±2,55 (0 - 10)	0,005
QDASH Skoru farkı	31,85±17,87 (6,8 - 63,7)	19,24±15,46 (-4,6 - 61,4)	0,040
SİAD Skoru farkı	6,36±3,00 (2 - 10)	3,0±2,41 (-6 - 7)	0,001
Pinç Gücü Oranı	0,83±0,23 (0,32 - 1)	0,56±0,23 (0,11 - 1)	0,003
Grasp Gücü Oranı	0,73±0,27 (0,16 - 1)	0,59±0,29 (0,13 - 1)	0,185
Postop Mayo Skoru	77,73±15,55 (40 - 90)	61,79±14,60 (25 - 90)	0,005
Meslek değişikliği			
Var	3 (27,3)	7 (26,9)	0,639
Yok	8 (72,7)	19 (73,1)	

Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda restore edilen parmakların toplam TUYM ile ekstensiyon yetersizliği varlığında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu subjektif bulguların ilişkisi etiyoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi etiyolojisinde diğer parmak/lar toplam TUYM ile hasta memnuniyet skoru, QDASH skoru farkı ve SİAD skoru

farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yokken, postop MAYO skoru ile istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). Periferik sinir sistemi etiolojisinde diğer parmak/lar toplam TUYM ile hasta memnuniyet skoru, QDASH skoru farkı, SİAD skoru farkı ve postop Mayo skoru istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). Santral sinir sistemi etiolojisinde ise diğer parmak/lar toplam TUYM ile subjektif bulgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 38)

Tablo 38: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam tırnak ucu-yer mesafesi ile bazı subjektif bulguların ilişkisi

		Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	
		r	p
Hasta Memnuniyet Skoru	KTÜ	-0,591	0,294
	PSS	-0,439	0,019
	SSS	0,229	0,662
QDASH Skoru farkı	KTÜ	0,947	0,145
	PSS	-0,494	0,014
	SSS	0,172	0,745
SİAD Skoru farkı	KTÜ	0,752	0,143
	PSS	-0,403	0,033
	SSS	-0,033	0,951
Postop Mayo Skoru	KTÜ	-0,897	0,039
	PSS	-0,425	0,024
	SSS	-0,372	0,467

Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar toplam TUYM ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasındaki ilişki etioloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi etiolojisinde diğer parmak/lar toplam TUYM ile pinç gücü oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı kuvvetli düzeyde negatif yönde, periferik sinir sistemi etiolojisinde orta düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). Santral sinir sistemi etiolojisinde ise diğer parmak/lar toplam TUYM ile pinç gücü oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. Grasp gücü oranı ile diğer parmak/lar toplam TUYM arasında hiçbir etiolojide istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 39)

Tablo 39: Diğer parmak/larda ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar toplam tırnak ucu-yer mesafesi ile güç ilişkisinin etiyojoloji temelinde incelenmesi

		Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	
		r	p
Pinç Gücü Oranı	KTÜ	-0,965	0,008
	PSS	-0,668	0,000
	SSS	-0,314	0,544
Grasp Gücü Oranı	KTÜ	-0,631	0,253
	PSS	-0,051	0,796
	SSS	-0,312	0,547

Etiyojiden bağımsız olarak değerlendirildiğinde diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/larda fleksiyon yetersizlik varlığı subjektif bulgulardan SİAD skor farkı, hasta memnuniyet skoru ve postop Mayo skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmuştu. Objektif bulgulardan pinç gücü oranında istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olsa da, grasp gücü oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştı. (Tablo 40)

Tablo 40: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar fleksiyon yetersizlik durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi

	Fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n=29)	Fleksiyon yetersizliği Olanlar (n=10)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	7,48±2,60 (0 - 10)	5,30±2,49 (0 - 90)	0,026
QDASH Skoru farkı	26,15±18,22 (-4,6 - 63,7)	14,68±9,43 (0 - 34,1)	0,082
SİAD Skoru farkı	4,34±3,14 (-6 - 10)	2,80±2,20 (-2 - 5)	0,161
Pinç Gücü Oranı	0,70±0,23 (0,31 - 1)	0,43±0,25 (0,11 - 0,87)	0,004
Grasp Gücü Oranı	0,67±0,25 (0,16 - 1)	0,50±0,35 (0,13 - 1)	0,108
Postop Mayo Skoru	69,83±16,17 (30 - 90)	56,0±12,64 (25 - 70)	0,019
Meslek Değişikliği			
Var	7 (25,9)	3 (30,0)	0,554
Yok	20 (74,1)	7 (70,0)	

Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda restore edilen parmak/ların toplam PAM ile fleksiyon yetersizliği varlığında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu subjektif bulgular etiyojisi temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi ve santral sinir sistemi etiyojisinde diğer parmak/lar toplam PAM ile hasta memnuniyet skoru ve postop Mayo skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Periferik sinir sistemi etiyojisinde, diğer parmak/ların toplam PAM ile hasta memnuniyet skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde negatif yönde, postop Mayo skoru ile arasında orta düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). (Tablo 41)

Tablo 41: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar toplam pulpa-avuç içi mesafesi değeri ile bazı subjektif bulguların ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi

		Diğer Parmak/lar Toplam PAM	
		r	p
Hasta Memnuniyet Skoru	KTÜ	0,147	0,813
	PSS	-0,451	0,016
	SSS	0,099	0,851
Postop Mayo Skoru	KTÜ	-0,791	0,111
	PSS	-0,514	0,005
	SSS	-0,143	0,787

Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar toplam PAM ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasındaki ilişki etiyojisi temelinde incelendiğinde, periferik sinir sistemi etiyojisinde, diğer parmak/lar toplam PAM ile pinç gücü oranı arasında zayıf düzeyde negatif yönde ilişki vardı ($p<0,05$). Kas-tendon ünitesi ve santral sinir sistemi etiyojisinde pinç gücü oranı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). Grasp gücü oranı ile diğer parmak/lar toplam PAM arasında hiçbir etiyojide istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 42)

Tablo 42: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam pulpa-avuç içi mesafesi (PAM) ile güç ilişkisinin etiyojoloji temelinde incelenmesi

		Diğer Parmak/lar Toplam PAM	
		r	p
Pinç Gücü Oranı	KTÜ	-0,603	0,281
	PSS	-0,495	0,007
	SSS	-0,592	0,216
Grasp Gücü Oranı	KTÜ	-0,678	0,209
	PSS	0,008	0,968
	SSS	-0,787	0,063

4.4.4. El bileği ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin etkisi

Etiyojiden bağımsız olarak el bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileğinde ekstensiyon yetersizliğinin varlığı, subjektif bulgularda istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmazken ($p>0,05$), objektif bulgulardan sadece grasp gücü oranı açısından bir farka neden olmaktadır ($p<0,05$). Ayrıca el bileğinde ekstensiyon lag varlığı meslek değişikliği açısından istatistiksel olarak anlamlı değişikliğe neden olmuştur ($p<0,05$). (Tablo 43)

Tablo 43: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği ekstensiyon yetersizliği durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi

	Ekstensiyon Lag Olmayanlar (n: 4)	Ekstensiyon Lag Olanlar (n: 30)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	7,50±5,0 (0 - 10)	6,33±2,99 (0 - 10)	0,503
QDASH Skoru farkı	37,52±26,67 (0 - 61,4)	20,19±17,22 (-11,4 - 63,7)	0,088
SİAD Skoru farkı	4,75±4,78 (-2,0 - 9)	3,50±3,37 (-6 - 10)	0,510
Pinç Gücü Oranı	0,67±0,18 (0,47 - 0,91)	0,62±0,25 (0,11 - 1)	0,729
Grasp Gücü Oranı	0,88±0,09 (0,76 - 1)	0,50±0,26 (0,06 - 1)	0,008
Postop Mayo Skoru	76,25±7,50 (65 - 80)	62,0±16,43 (25 - 90)	0,100
Meslek değişikliği			
Var	0 (0,0)	10 (35,7)	0,024
Yok	4 (100,0)	18 (64,3)	

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif ekstensiyon derecesi ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasındaki ilişki etiyojisi temelinde incelendiğinde, periferik sinir sistemi etiyojisinde el bileği aktif ekstensiyon derecesi ile pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönde ilişki vardı ($p < 0,05$). Santral sinir sistemi etiyojisinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p > 0,05$). (Tablo 44)

Tablo 44: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif ekstensiyon derecesi ile güç oranı ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi

		El bileği Aktif Ekstensiyon Derecesi	
		r	p
Pinç Gücü Oranı	KTÜ	-	-
	PSS	0,639	0,000
	SSS	-0,143	0,760
Grasp Gücü Oranı	KTÜ	-	-
	PSS	0,768	0,000
	SSS	0,410	0,362

Etiyojiden bağımsız olarak el bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileğinde fleksiyon yetersizlik varlığı subjektif ve objektif bulguların hiçbirinde anlamlı bir farka neden olmadı ($p > 0,05$). (Tablo 45)

Tablo 45: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği fleksiyon yetersizliği durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi

	Fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n: 12)	Fleksiyon yetersizliği olanlar (n: 22)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hasta Memnuniyet Skoru	7,25±3,25 (0 - 10)	6,05±3,18 (0 - 10)	0,303
QDASH Skoru farkı	25,84±16,77 (0 - 47,8)	20,53±20,22 (-11,4 - 63,7)	0,462
SIAD Skoru farkı	4,33±2,57 (0 - 10)	3,27±3,91 (-6 - 10)	0,407
Pinç Gücü Oranı	0,56±0,30 (0,11 - 1)	0,66±0,20 (0,18 - 1)	0,233
Grasp Gücü Oranı	0,49±0,28 (0,06 - 0,89)	0,58±0,27 (0,06 - 1)	0,390
Postop Mayo Skoru	62,08±17,64 (30 - 90)	64,55±15,80 (25 - 85)	0,680

Meslek değişikliği			
Var	3 (27,3)	7 (33,3)	0,851
Yok	8 (72,7)	14 (66,7)	

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif fleksiyon derecesi ile pinç g¼c¼ oranı ve grasp g¼c¼ oranı arasındaki ilişki etiyoloji temelinde incelendiğinde, hiçbir etiyolojide istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 46)

Tablo 46: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif fleksiyon derecesi ile g¼c¼ oranı ilişkisinin etiyoloji temelinde incelenmesi

		El bileği Aktif Fleksiyon Derecesi	
		r	p
Pinç G¼c¼ Oranı	KT¼	-	-
	PSS	0,031	0,879
	SSS	0,244	0,599
Grasp G¼c¼ Oranı	KT¼	-	-
	PSS	0,065	0,753
	SSS	0,234	0,614

4.5. Tendonun Yeni Yerindeki G¼c¼n¼n Değerlendirilmesi

Transfer sonrası tendonun yeni yerindeki fonksiyonunun g¼c¼ incelendiğinde kas-tendon nitesi etiyolojisinde hastaların %34,3'¼nde kuvvet kaybı geręekleřmiř olup bunların %8,4'¼nde iki puan ve daha fazla d¼ř¼ř geręekleřmiřtir. Periferik sinir sistemi etiyolojisinde %63,9'¼nda kuvvet kaybı geręekleřmiř olup bu hastaların 26,9'¼nda iki puan ve daha fazla d¼ř¼ř geręekleřmiřtir. Santral sinir sistemi etiyolojisinde hastaların %94,4'¼nde kuvvet kaybı geręekleřmiř olup %66,7'sinde iki puan ve daha fazla d¼ř¼ř geręekleřmiřtir. Tendonun yeni yerindeki g¼c¼nde d¼ř¼ř, etiyoloji temelinde analiz edildiğinde problem periferden santrale doğru ilerledikęe kas g¼c¼ndeki azalma oranı istatistiksel olarak anlamlı bir Şekilde artmaktaydı ($p<0,05$). (Tablo 47)

Tablo 47: Donör tendon türünden bağımsız olarak transfer edilen tendonun yeni yerindeki kuvvetinin MRC'ye göre değerlendirilmesi

	KTÜ	PSS	SSS
	n(%)	n(%)	n(%)
MRC 0	1 (4,2)	1 (1,2)	4 (22,2)
MRC 1	0	3 (3,7)	1 (5,6)
MRC 2	0	0	2 (11,1)
MRC 3	1 (4,2)	18 (22,0)	5 (27,8)
MRC 4	6 (25,0)	32 (39,0)	5 (27,8)
MRC 5	16 (66,7)	28 (34,1)	1 (5,6)
p		0,000	

Tüm transfer edilen tendonlar etiolojiden ve transfer edilen tendonun türü ve yaptığı fonksiyon farketmeksizin incelendiğinde transferin yeni yerindeki kuvveti istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azalmıştı ($p=0,015$).

Transfer edilen tendonun türü temelinde incelendiğinde EİP ve PT'nin yeni yerindeki gücü istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azalma göstermedi ($p>0,05$). Diğer transfer edilen tüm tendonlarda ameliyat sonrası dönemde istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde kuvvet kaybı meydana gelmişti ($p<0,05$). Transferi yapılan hiçbir hastada, FCU ameliyat öncesi kuvvetine ulaşamamıştır. (Tablo 48)

Tablo 48: Donör tendonların yeni yerinde yaptıkları fonksiyondan bağımsız olarak transfer sonrası kuvvetlerinin değerlendirilmesi

	MRC 0	MRC 1	MRC 2	MRC 3	MRC 4	MRC 5	Kuvvet değişimi
EİP n(%)	1 (5,6)	0	0	0	3 (16,7)	14 (77,8)	$p>0,05$
PL n(%)	2 (6,9)	3 (10,3)	1 (3,4)	6 (20,7)	10 (34,5)	7 (24,1)	$p<0,05$
PT n(%)	1 (4,2)	0	0	4 (16,7)	9 (37,5)	10 (41,7)	$p>0,05$
FCR n(%)	0	0	0	8 (29,6)	9 (33,3)	10 (37)	$p<0,05$
FCU n(%)	1 (10,0)	0	1 (10)	3 (30)	5 (50)	0	$p<0,05$
4FDS	1	1	0	0	3	0	$p<0,05$

n(%)	(20)	(20)			(60)		
Diğer n(%)	0	0	0	3 (27,3)	4 (36,4)	4 (36,4)	p<0,05
Toplam n(%)	6 (4,8)	4 (3,2)	2 (1,6)	24 (19,4)	43 (34,7)	45 (36,3)	p=0,015

4.6. Tendon Transferlerinde Donör Tendon Türünün Sonuçlara Etkisi

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan 51 hastanın 29'unda PL tendonu, 22'sinde ise EİP ve 4FDS tendonları donör olarak kullanılmıştı.

PL kullanılan hastalar EİP ve 4FDS kullanılan hastalar ile karşılaştırıldığında başparmak ekstensiyon gücü PL kullanılan grupta diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha azdı. Geleneksel bilgi transferden sonra donör tendonun gücünün bir puan düşeceği yönünde olması nedeniyle başparmaktaki gücün restorasyondan sonra iki puan ve üzeri düşmesi açısından değerlendirildiğinde, PL tendonunun kullanıldığı hastalarda başparmak ekstensiyon gücü diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde iki puan ve daha fazla düşmüştür. Ayrıca PL tendonu kullanılarak ekstensiyon restorasyonu yapılan başparmak tırnak ucu-yer mesafesi diğer guruba göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazlaydı. İki grup arasında başparmak fleksiyon yetersizliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). (Tablo 49)

Tablo 49: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda kullanılan tendona göre başparmak gücünün ve ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin karşılaştırılması

	PL (n=29)	Diğer Tendonlar (n=22)	p
Başparmak Ekstensiyon Kas Gücü	n (%)	n (%)	
MRC 0	2 (6,9)	2 (9,1)	0,047
MRC 1	3 (10,3)	1 (4,5)	
MRC 2	1 (3,4)	0	
MRC 3	6 (20,7)	0	
MRC 4	10 (34,5)	5 (22,7)	
MRC 5	7 (24,1)	14 (63,6)	

MRC 0-3	12 (41,4)	3 (13,6)	0,031
MRC 4-5	17 (58,6)	19 (86,4)	
Başparmak Ekstensiyon-Fleksiyon Yetersizliği			
1.TUYM	25,62±15,0 (0-50)	11,36±16,91 (0-50)	0,003
1.PPM	6,03±11,36 (0-40)	4,32±7,60 (0-20)	0,544

Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda donör tendon olarak FCR ve FCU kullanılan gruplar karşılaştırıldığında, diğer parmak/ların ekstensiyon gücü FCR ile restorasyon yapılan hastalarda daha yüksekti. FCU ile restorasyon yapılan hastalarda parmaklarda daha fazla ekstensiyon yetersizliği gelişmişken, FCR ile restore edilen hastalarda daha fazla fleksiyon kısıtlılığı gelişmişti. Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonunda FCR ve FCU tendon seçimi pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı açısından FCR tendonunun kullanıldığı grupta daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştı ($p>0,05$). Ayrıca diğer parmak/ların ekstensiyon gücü değerlendirildiğinde FCR grubu istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde FCU grubuna göre daha yüksekti ($p<0,05$). (Tablo 50)

Tablo 50: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonunda kullanılan FCR ve FCU tendonlarının karşılaştırılması

	FCR (n=25)	FCU (n=6)	p
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	
2.PAM	3,60±7,14 (0 - 20)	0	0,233
3.PAM	4,40±8,69 (0 - 30)	0	0,231
4.PAM	5,40±9,99 (0 - 30)	5,83±14,28 (0 - 35)	0,931
5.PAM	5,60±10,83 (0 - 40)	0	0,221
2.TUYM	13,0±17,73 (0 - 50)	35,83±17,72 (5 - 50)	0,008
3.TUYM	12,4±19,31 (0 - 50)	25,83±21,07 (0 - 50)	0,143
4.TUYM	8,4±15,99 (0 - 50)	30,0±26,07 (0 - 60)	0,014
5.TUYM	12,08±15,24 (0 - 50)	29,16±26,91 (0 - 60)	0,046

Pinç Gücü Oranı	0,63±0,27 (0,11 - 1)	0,46±0,15 (0,19 - 0,6)	0,161
Grasp Gücü Oranı	0,64±0,29 (0,13 - 1)	0,45±0,24 (0,19 - 0,89)	0,149
Diğer parmak/lar toplam PAM	21,40±39,46 (0 - 130)	5,83±14,28 (0 - 35)	0,354
Diğer parmak/lar toplam TUYM	45,40±64,53 (0 - 200)	120,83±83,39 (35 - 200)	0,021
Tendonun yeni yerindeki gücü (MRC)	4,08±0,86 (3 - 5)	2,83±1,60 (1 - 4)	0,012

4.7. İşe Dönüş Süresinin ve Meslek Değişikliğinin Değerlendirilmesi

Olgularımızın ameliyat sonrası iş hayatına ortalama dönüş süresi 70,60±57,84 gün (30-365) idi. Ortalama işe dönüş süresine, etioloji temelinde bakıldığında kas-tendon ünitesi seviyesinde yaralanma nedeniyle ameliyat olanlarda 61,36±48,53 gün (30-240), periferik sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda 86,96±65,12 gün (30-365), santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle tendon transferi yapılanlarda 38,75±36,32 gün (45-125) idi. (Tablo 51)

Tablo 51: Hastaların ortalama işe dönüş süreleri

	KTÜ (n=22)	PSS (n=30)	SSS (n=8)	Toplam (n=60)
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)
İşe Dönüş Süresi (gün)	61,36±48,53 (30-240)	86,96±65,12 (30-365)	38,75±36,32 (45-120)	70,60±57,84 (30-365)

Ameliyat sonrası dönemde aynı mesleğe devam eden hasta sayısı 51 (%81), meslek değişikliği yapan hasta sayısı 12'ydi ve bunların içerisinde 5 hasta işsizdi. Meslek değişikliği yapan 12 hastanın tamamı periferik sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlardı. (Tablo 52)

Tablo 52: Ameliyat öncesi ve sonrası meslek dağılımları ve meslek değişikliği durumu

	İşsiz	Hafif	Orta	Ağır	Meslek Değişikliği
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)
Ameliyat öncesi KTÜ	0	8 (36,4)	6 (27,3)	8 (36,4)	0
Ameliyat sonrası KTÜ	0	8 (36,4)	6 (27,3)	8 (36,4)	
Ameliyat öncesi PSS	0	11 (33,3)	7 (21,2)	15 (45,5)	12

Ameliyat sonrası PSS	5 (15,1)	14 (42,4)	8 (24,2)	6 (18,1)	(36,4)
Ameliyat öncesi SSS	0	8 (100)	0	0	0
Ameliyat sonrası SSS	0	8 (100)	0	0	

Meslek değişikliği yapan hasta grubu incelendiğinde meslek niteliğinin ağırlaşması ile meslek değişikliği arasında istatistiksel olarak anlamlı zayıf düzeyde pozitif yönde korelasyon vardı ($r=0,353, p=0,005$).

Tablo 53: Tüm hastalarda meslek değişikliği durumunun meslek niteliğine göre dağılımı

Ameliyat öncesi meslek niteliği	Meslek değişikliği		Toplam
	Var	Yok	
Hafif	2 (4,8)	25 (38,1)	27
Orta	1 (1,6)	12 (19,0)	13
Ağır	9 (14,3)	14 (22,2)	23
Toplam	12 (20,6)	51 (79,4)	63

Tablo 54: Periferik sinir sistemi etiolojisinde ($n=33$) meslek değişikliği durumunun meslek niteliğinin ağırlaşması ile ilişkisi

	Meslek Değişikliği	
	r	p
Ameliyat öncesi meslek niteliği	0,353	0,005

Hastalık süresi, el bileği fleksiyon derecesi, el bileği toplam eklem hareket açıklığı yeterliliği ve diğer parmak/lar ile başparmaktaki fleksiyon ve ekstensiyon yetersizlik mesafeleri açısından meslek değiştiren ve değiştirmeyen iki grup karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. El bileği ekstensiyon derecesi, meslek değişikliği olan grupta istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha düşüktü ($p<0,05$). Meslek değişikliği yapan grupta hastaların hiçbiri yeterli aktif el bileği ekstensiyon derecesine ulaşamamıştı ve bu meslek değişikliği olmayan grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark söz konusuydu ($p<0,05$). Ayrıca grasp gücü oranı meslek değişikliği olan grupta istatistiksel olarak

anlamli olacak sekilde azalmisti (p<0,05). (Tablo 55)

Tablo 55: Periferik sinir sistemi etiyolojisi içerisinde meslek değişikligi durumunun bazı objektif bulgular açısından değerlendirilmesi

	Meslek değişikligi olan (n=12)	Meslek değişikligi olmayan (n=21)	p
	Ort±ss (min-maks)	Ort±ss (min-maks)	
1.TUYM	26,92±17,04 (0 - 50)	20,24±14,27 (0 - 50)	0,237
1.PAM	9,17±12,40 (0 - 30)	3,33±7,13 (0 - 20)	0,095
Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	36,67±45,04 (0 - 125)	41,90±67,53 (0 - 200)	0,813
Diğer Parmak/lar Toplam PAM	33,75±57,09 (0 - 175)	16,19±32,51 (0 - 105)	0,266
El Bileği Aktif Ekstensiyon Derecesi	32,92±19,82° (10 - 65)	50,71±24,81° (0 - 75)	0,042
El Bileği Aktif Fleksiyon Derecesi	51,67±25,52° (10 - 80)	64,0±19,59° (20 - 80)	0,128
Pinç Gücü Oranı	0,52±0,22 (0,18 - 0,87)	0,67±0,27 (0,11 - 1)	0,099
Grasp Gücü Oranı	0,40±0,25 (0,06 - 0,86)	0,61±0,26 (0,13 - 0,9)	0,037
EL BİLEğİ YETERLİ TROM DURUMU			
Yetersiz (n%)	10 (83,3)	12 (57,1)	0,124
Yeterli (n%)	2 (16,7)	9 (42,9)	

4.8. Tendon Transferinin Zamanlamasının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda hastalarımızın toplamda ortalama hastalık süresi (klinik tablonun oluştuğu tarihten ameliyata kadar geçen süre) 54±81,8 ay (1-360) idi.

Ortalama hastalık süresine etiyoloji temelinde bakıldığında, kas-tendon ünitesi seviyesinde yaralanma nedeniyle ameliyat olanlarda 10,4±21,4 ay (1-97), periferik sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda 54,4±81,1 ay (3-360), santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda 172,3±77 ay (85-285) idi.

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileğinde ekstensiyon lag olan ve olmayanlar hastalığın süresi açısından karşılaştırıldığında, el bileğinde ekstensiyon lag olanlarda hastalık süresi ortalama 3 kat kadar uzun bulunmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Bu grupta ameliyat sonrası el bileği aktif ekstensiyon derecesinin hastalık süresi ile etiyoloji temelinde ilişkisine bakıldığında, hiçbir etiyolojide hastalık süresi ile istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 56-57)

Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lardaki ekstensiyon yetersizliği durumu hastalık süresi açısından analiz edildiğinde diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği olanlarda hastalık süresi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde uzun bulundu ($p<0,05$). Bu grupta diğer parmak/lar toplam TUYM'nin hastalık süresi ile ilişkisi etiyoloji temelinde bakıldığında hiçbir etiyolojide hastalık süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi yoktu ($p>0,05$). (Tablo 56-57)

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda başparmak ekstensiyon yetersizlik durumu hastalık süresi açısından analiz edildiğinde ekstensiyon yetersizliği bulunan grupta bu süre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha uzun bulundu ($p<0,05$). Bu grupta başparmak TUYM'nin hastalık süresi ile ilişkisi etiyoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi etiyolojisinde istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki varken, periferik ve santral sinir sistemi etiyolojisinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. (Tablo 56-57)

Tablo 56: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde ekstensiyon yetersizlik durumunun hastalık süresi açısından karşılaştırılması

El bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)	El bileğinde ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n: 4)	El bileğinde ekstensiyon yetersizliği olanlar (n: 30)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hastalık süresi (ay)	28,25±38,04 (6 - 85)	77,2±91,43 (1 - 288)	0,303
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)	Diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n=11)	Diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği olanlar (n=28)	p
	Hastalık süresi (ay)	12,09±9,56 (1 - 30)	
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)	Başparmak ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n=14)	Başparmak ekstensiyon yetersizliği olanlar (n=37)	p
	Hastalık süresi (ay)	5,50±7,36 (1 - 24)	

Tablo 57: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda ekstensör yetersizliğin hastalık süresi ile olan ilişkisinin etiyoloji temelinde incelenmesi

El bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)		Hastalık süresi (ay)	
		r	p
El bileği Aktif Ekstensiyon Derecesi	KTÜ	-	-
	PSS	-0,315	0,117
	SSS	-0,455	0,306
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)			
Diğer Parmak/lar Toplam TUYM	KTÜ	-0,113	0,856
	PSS	0,349	0,069
	SSS	0,529	0,281
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)			
1.TUYM	KTÜ	0,724	0,001
	PSS	0,131	0,507
	SSS	-0,257	0,676

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda hastalık süresi, el bileğinde fleksiyon yetersizlik varlığı açısından analiz edildiğinde, el bileğinde fleksiyon yetersizliği olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Bu grupta ameliyat sonrası el bileği aktif fleksiyon derecesinin hastalık süresi ile etiyoloji temelinde ilişkisine bakıldığında, hiçbir etiyolojide hastalık süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 58-59)

Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda hastalık süresi diğer parmak/larda fleksiyon yetersizliği açısından analiz edildiğinde fleksiyon kısıtlılığı olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Bu grupta diğer parmak/lar toplam PAM'ın hastalık süresi ile ilişkisine etiyoloji temelinde bakıldığında hiçbir etiyolojide hastalık süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$). (Tablo 58-59)

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda hastalık süresi başparmaktaki fleksiyon yetersizlik açısından analiz edildiğinde başparmakta fleksiyon yetersizliği olan grupta hastalık süresi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha uzundu ($p<0,05$). Bu grupta başparmak PAM'ın hastalık süresi ile ilişkisi etiyoloji temelinde incelendiğinde, kas-tendon ünitesi etiyolojisinde istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki varken, periferik ve santral sinir sistemi etiyolojisinde istatistiksel olarak anlamlı

bir ilişki yoktu. (Tablo 58-59)

Tablo 58: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde fleksiyon yetersizlik durumunun hastalık süresi açısından karşılaştırılması

EI bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)	EI bileği fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n= 12)	EI bileği fleksiyon yetersizliği olanlar (n= 22)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Hastalık süresi (ay)	78,92±92,61 (1 - 252)	67,36±87,24 (3 - 288)	0,720
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)	Diğer parmak/larda fleksiyon kısıtlılığı olmayanlar (n=29)	Diğer parmak/larda fleksiyon kısıtlılığı olanlar (n=10)	p
	Hastalık süresi (ay)	46,38±71,83 (1 - 285)	
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)	Başparmakta fleksiyon kısıtlılığı olmayanlar (n=14)	Başparmakta fleksiyon kısıtlılığı olanlar (n=37)	p
	Hastalık süresi (ay)	32,41±63,68 (1 - 285)	

Tablo 59: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda fleksiyon yetersizliğin hastalık süresi ile olan ilişkisinin etiyoloji temelinde incelenmesi

EI bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)	Hastalık süresi ay	
	r	p
EI bileği Aktif Fleksiyon Derecesi	KTÜ	-
	PSS	0,050
	SSS	0,446
Diğer Parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)		
Diğer Parmak/lar Toplam PAM	KTÜ	-0,275
	PSS	0,287
	SSS	0,106
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)		
1. PAM	KTÜ	0,709
	PSS	0,236
	SSS	-0,392

4.9. Takip Süresinin Ekstensiyon-Fleksiyon Yetersizliği Bakımından Sonuçlar Üzerine Etkisi

Çalışmamızda hastalarımızın ortalama takip süresi (ameliyat tarihi ile son muayene tarihi arasında geçen süre) $47,4 \pm 34,4$ ay (6-136) idi. Ortalama takip süresine etiyojoloji temelinde bakıldığında, kas-tendon ünitesi seviyesinde yaralanma nedeniyle ameliyat olanlarda $64 \pm 38,5$ ay (13-124), periferik sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda $40,7 \pm 31,6$ ay (6-136), santral sinir sistemindeki problemler nedeniyle ameliyat olanlarda $31,1 \pm 10,7$ ay (14-44) idi.

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi, el bileğinde ekstensiyon yetersizliği varlığı açısından analiz edildiğinde, el bileğinde ekstensiyon yetersizliği olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$). Bu grupta ameliyat sonrası el bileği aktif ekstensiyon derecesinin takip süresi ile etiyojoloji temelinde ilişkisine bakıldığında, hiçbir etiyojolojide takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p > 0,05$). (Tablo 60-61)

Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği açısından analiz edildiğinde ekstensiyon yetersizliği olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$). Bu grupta diğer parmak/lar toplam TUYM'nin takip süresi ile ilişkisi etiyojoloji temelinde bakıldığında hiçbir etiyojolojide takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p > 0,05$). (Tablo 60-61)

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi başparmaktaki ekstensiyon yetersizlik açısından analiz edildiğinde başparmaktaki ekstensiyon yetersizliği olmayan grupta takip süresi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha uzundu ($p < 0,05$). Bu grupta başparmak TUYM'nin takip süresi ile ilişkisi etiyojoloji temelinde incelendiğinde, hiçbir etiyojolojide takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p > 0,05$). (Tablo 60-61)

Tablo 60: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde ekstensiyon yetersizliği durumunun takip süresi açısından karşılaştırılması

El bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)	El bileğinde ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n=4)	El bileğinde ekstensiyon yetersizliği olanlar (n=30)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Takip süresi (ay)	29,75±9,63 (17 - 39)	40,23±33,85 (6 - 136)	0,547
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)	Diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n=11)	Diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği olanlar (n=28)	p
	Takip süresi (ay)	44,82±40,90 (7 - 136)	
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)	Başparmak ekstensiyon yetersizliği olmayanlar (n=14)	Başparmak ekstensiyon yetersizliği olanlar (n=37)	p
	Takip süresi (ay)	77,43±39,88 (7 - 124)	

Tablo 61: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda ekstensiyon yetersizliğinin takip süresi ile olan ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılanlar		Takip süresi ay	
		r	p
El bileği aktif ekstensiyon derecesi	KTÜ	-	-
	PSS	0,114	0,579
	SSS	-0,103	0,826
Diğer Parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılanlar			
Diğer parmak/lar toplam TUYM	KTÜ	0,647	0,238
	PSS	-0,056	0,777
	SSS	0,532	0,277
Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlar			
1.TUYM	KTÜ	-0,440	0,068
	PSS	-0,112	0,572
	SSS	-0,239	0,699

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi, el bileğinde fleksiyon yetersizliği varlığı açısından analiz edildiğinde, el bileğinde fleksiyon yetersizliği olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Bu grupta ameliyat sonrası el bileği aktif ekstensiyon derecesinin takip süresi ile etiyoloji temelinde ilişkisine bakıldığında, hiçbir etiyolojide takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 62-63)

Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi diğer parmak/larda ekstensiyon yetersizliği açısından analiz edildiğinde ekstensiyon yetersizliği olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Bu grupta diğer parmak/lar toplam PAM'ın takip süresi ile ilişkisi etiyoloji temelinde bakıldığında kas-tendon ünitesi etiyolojisinde takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı kuvvetli düzeyde pozitif yönde ilişki varken, diğer etiyolojilerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 62-63)

Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda takip süresi başparmaktaki fleksiyon yetersizlik durumu açısından analiz edildiğinde başparmakta fleksiyon yetersizliği olmayan grupta takip süresi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha uzundu ($p<0,05$). Bu grupta başparmak PAM'ın takip süresi ile ilişkisi etiyoloji temelinde incelendiğinde, hiçbir etiyolojide takip süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0,05$). (Tablo 62-63)

Tablo 62: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde fleksiyon yetersizlik durumunun takip süresi açısından karşılaştırılması

El bileği Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=34)	El bileği fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n: 12)	El bileği fleksiyon yetersizliği olanlar (n: 22)	p
	Ort±ss (Min-maks)	Ort±ss (Min-maks)	
Takip süresi (ay)	47,67±39,80 (7 - 136)	34,27±26,80 (6 - 105)	0,250
Diğer parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=39)	Diğer parmak/larda fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n=29)	Diğer parmak/larda fleksiyon yetersizliği olanlar (n=10)	p
Takip süresi (ay)	43,97±31,47 (7 - 136)	38,4±26,78 (13 - 88)	0,621
Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu yapılanlar (n=51)	Başparmakta fleksiyon yetersizliği olmayanlar (n=14)	Başparmakta fleksiyon yetersizliği olanlar (n=37)	p
Takip süresi (ay)	59,62±36,18 (7 - 136)	35,86±27,71 (13 - 110)	0,031

Tablo 63: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda fleksiyon yetersizliğin takip süresi ile olan ilişkisinin etiyojoloji temelinde incelenmesi

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılanlar		Takip süresi ay	
		r	p
El bileği aktif Fleksiyon derecesi	KTÜ	-	-
	PSS	0,176	0,391
	SSS	0,411	0,360
Diğer Parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılanlar			
Diğer parmak/lar Toplam PAM	KTÜ	0,982	0,003
	PSS	-0,191	0,330
	SSS	0,154	0,771
Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlar			
1. PAM	KTÜ	-0,326	0,187
	PSS	-0,271	0,164
	SSS	-0,383	0,524

4.10. Ek Cerrahi Durumu

Çalışmamıza dahil edilen hastaların bir kısmında tendon transferi yapılan seans esnasında ekstensör restorasyonun başarısı ile hastanın ekstremitelerinin fonksiyonelliğini arttırmak amacıyla temel patolojinin bazı komponentlerine bir takım ek girişimler uygulanmıştır. Bunlardan en sık yapılanı ve önemlisi önkoldaki yüzeysel ve derin fleksörlere yapılan fraksiyone gevşetmedir. Çalışmamızda toplamda 12 hastaya yüzeysel ve derin fleksörlere fraksiyone uzatma yapılmış olup bunların 4'ü periferik sinir sistemi, 8'i santral sinir sistemi etiolojisindeki hastalarda yapılmıştır. İki hastaya transfer ile aynı seansta birinci aralığa webplasti ve adduktor tenotomi, periferik sinir sistemi etiolojisinde 5 hastaya aynı seansta radyal sinir ile ilgili girişim (greftleme, nöroliz) yapılmıştır.

Tablo 64'te fraksiyone gevşetme yapılan hastaların bazı sonuçları verilmiştir.

Tablo 64: Önkoldaki fleksör kaslara fraksiyone gevşetme yapılan hastalarda bazı klinik sonuçlar

	Fraksiyone Gevşetme Yapılan Hastalar (n=12) (PSS=4,SSS:8)
	Ort±ss (min-maks)
Diğer Parmaklar Toplam TUYM	98,0±77,54 (0-200)
Diğer Parmaklar Toplam PAM	24,80±42,29 (0-130)
Toplam TUYM	122,33±89,91 (5-250)
Toplam PAM	32,80±44,59 (0-130)
El bileği Aktif Ekstensiyonu	30,67±22,19 (10-75)
El bileği Aktif Fleksiyonu	51,33±24,38 (10-80)
Pinç Gücü Oranı	0,49±0,19 (0,19-1)
Grasp Gücü Oranı	0,35±0,14 (0,11-0,57)

4.11. Revizyon Cerrahi Durumu

Çalışmamızda toplamda üç hastaya revizyon cerrahisi yapılmıştır. Bu hastalardan ikisi periferik sinir sistemi, diğeri kas-tendon ünitesi etiyojisindeydi. Periferik sinir sistemi etiyojisinde bir hastada başparmak ekstensiyon restorasyonu için yapılan PL tendonunun EİP tendonuna transferi sonrası onarım hattında gevşeklik nedeniyle plikasyon yapıldı. Diğeri hastada el bileği ekstensiyon restorasyonu için pronator teres'in ECRB'ye transferi sonrası hastanın ilk haftada ateli sonlandırması zemininde rüptür gelişti ve bu neden ile FCR tendonunun ECRB'ye transferi ile revize edildi. Kas-tendon ünitesi etiyojisinde ise EPL tendonunun EİP'ye transferinden yaklaşık 7 ay sonra rüptür gelişmesi sonrası dördüncü parmak FDS tendonunun EİP'ye transferi ile revizyon yapıldı.

Çalışmamızda yapılan son değerlendirme sırasında toplam 22 hastaya revizyon veya ek cerrahi önerilmiştir. Bu hastaların revize edilmesi ya da ek cerrahi gerektiren fonksiyonları ve bunların etiyojiye göre dağılımları Tablo 65'te verilmiştir. Bu revizyon önerileri transfer alanında gevşetme (tenoliz), plikasyon veya yeni tendon transferi şeklinde cerrahi planlamayı içermiştir. Revizyon cerrahi önerirken hastanın beklentisi ile objektif bulgular birlikte değerlendirilerek yapılmıştır.

Tablo 65: Ameliyat sonrası dönemde revizyon cerrahi önerilen hastaların etiyoji ve revizyon gereken fonksiyona göre dağılımı

	Başparmak Ekstensiyon Restorasyonu	Diğeri Parmak/lar Ekstensiyon Restorasyonu	El bileği Ekstensiyon Restorasyonu	Toplam
KTÜ	1	1	0	2
PSS	5	5	5	15
SSS	3	2	0	5
Toplam	9	8	5	22

5. TARTIŞMA

El bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasındaki kayıp günlük hayatta özellikle kavrama-tutma-bırakma eyleminde ve bu eylemlerin kuvvetinde zaafiyete neden olur. Bununla birlikte ciddi kozmetik problemlere de yol açar. Bu nedenlerle ciddi morbidite yaratan bir klinik tablodur. Bu klinik tablonun tedavisinde ise, ekstensör mekanizmasındaki kaybın etiyojisi ne olursa olsun, son tercih tendon transferleridir. Bunun temel sebebi tendon transferi prosedürünün bir feda ediş süreci olmasıdır.

Tendon transferi cerrahilerinde, el bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasındaki kaybın nedeni ne olursa olsun, cerrahı asıl zorlayan ve prosedürün en belirsiz yönünü oluşturan husus, transfer yaparken koaptasyon esnasında tendonların gerginliğin ayarlanmasıdır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, tendon transferi sırasında gerginliğin nasıl ve ne kadar ayarlanacağına dair objektif bir veri sunamamaktadır. Üst ekstremitte tendon transferleri konusunda otörlerden Lieber, 'tendon transferi bir bilim olamamış maalesef bir sanat olarak kalmıştır' sözü bu durumu çok iyi özetler niteliktedir³⁸.

Bu tezde, gerçek yaşamdaki tüm klinik uygulamalarını yansıtacak bir klinik çalışma ile el bileği ve parmaklardaki ekstensör tendon işlevinin restorasyonu uygulamalarının değerlendirilmesi ve bu önemli klinik durum için yeni çıkarımların elde edilmesi amaçlanmıştır. Tezin çalışma planı bu amaç doğrultusunda şekillendirilmeye çalışılmıştır. Plan, çalışmanın iç tutarlılığı pahasına, dış geçerliliğı yüksek olacak şekilde aynı klinikte çalışmalarına rağmen farklı ekollere mensup, farklı yaklaşımları ve kıdemleri olan tüm ortopedi ve el cerrahisi hekimlerince tanı ve tedavi açısından ele alınmış hastaların dahil edilmesini öngörmektedir.

Bu tezde, çalışma planına uygun olacak şekilde cevabını aradığımız ilk soru 'hastaya zarar veriyor muyuz?' oldu. Ayrıca alternatif donör seçeneğı olan durumlarda 'hangi tendonun sakrifiye edilmesi daha az/fazla zarar veriyor?' sorusuna da cevap aradık. Bu nedenle hastalarda donör tendonun ilgili eklem/lerde, hem getirildiğı hem de transfer edildiğı yerde, eklem hareket aralıkları ve fonksiyonel kas güçleri ölçüldü.

Etiyojisi ne olursa olsun ana problemin gerginliğin ayarlanması olduğu bu klinik durumlarda restore edilen eklemdeki ekstensiyonunun, aynı eklem

fleksiyonu ile ilişkisini analiz edip, fazladan ayarlanmış bir gerginliğin fleksiyonda bir yetersizliğe neden olup olmadığına yanıt aradık. Bunun için her hastada, el bileği ekleminde aktif ekstensiyon-fleksiyon derecelerini karşılaştırdık. Başparmakta ve diğer parmak/larda ise tırnak ucu-yer mesafesini ekstensiyon yetersizliği, pulpa-avuç içi mesafesini ise fleksiyon yetersizliğinin belirlenmesi için kullandık. Literatüre bakıldığında fleksiyon yetersizliği için ölçülen yöntem tezimizdeki yöntemle aynı olsa da ekstensiyon yetersizliği için yapılan muayenemiz farklılık göstermektedir. Özellikle başparmakta tırnak ucu-yer mesafesini materyal-metod bölümünde tanımladığımız şekilde ölçmenin daha uygun olduğunu düşündük. Çünkü başparmakta restore edilmeye çalışılan fonksiyon sadece ekstensiyon değil aynı zamanda abduksiyonda olmaktadır. Başparmağın bu retropozisyon hareketini kendi yöntemimizin daha iyi ölçtüğünü düşünmekteyiz. Çalışmanın bu aşamasından sonra ise ekstensiyon-fleksiyon yetersizliklerinin subjektif ve objektif verilerle istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olup olmadığını ve eğer anlamlı bir farka neden olduysa bunun etiyoloji temelinde de ayırarak ilişkilerini analiz ettik. Literatüre baktığımızda el bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasının restorasyonunu bu kadar kapsamlı ve bu şekilde analiz eden başka bir çalışmaya rastlamadık.

İlk olarak donör saha morbiditesi incelendiğinde, çalışmamızda donör sahada enfeksiyona ya da yara yerinde iyileşmede gecikme gibi problemlere yatkınlığa neden olabilecek ek hastalığı olan hasta sayısı 7'ydi. Bunların 3'ü Tip 2 diyabetes mellitus, 4'ü ise romatoid artrit idi. Bununla beraber hiçbir hastamızda enfeksiyon ya da yara yeri dehinsensi olmamıştı.

Etiyoloji temelinde incelendiğinde kas-tendon ünitesi seviyesindeki problemlerde ikinci parmağın ekstensör mekanizmasında ikincil olarak görev alması nedeniyle ekstensör indisis proprius başta başparmak ekstensiyon restorasyonu olmak üzere en sık tercih edilen tendon olmuştur. Literatüre bakıldığında bu etiyoloji için greftlemeyi öneren yazar grubunun başlıca çekincesi ikinci parmakta gelişebilecek ekstensiyon yetersizliği ve güçsüzlüğü olmuştur⁷⁶. Bizim çalışmamızda 18 hastada EİP tendonu donör olarak kullanılmıştı. Sadece bir hastada ikinci parmakta 10 mm olacak şekilde ekstensiyon yetersizliği ortaya çıkmıştı ve bu hasta romatoid artrit nedeniyle EPL rüptürüne bağlı transfer yapılan bir hastaydı. İkinci parmağın MRC skorlamasında göre yapılan ekstensiyon kuvvet muayenesinde ise hastaların 5'i

MRC 4, 1'i ise MRC 3 olarak değerlendirilmiş olup, bu kuvvetin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düştüğü gözlemlendi. MRC 3 ölçülen hasta ikinci parmakta 10 mm ekstensiyon yetersizliğine sahip olan hastaydı. Literatürde EIP tendonunun transferi sonrası ikinci parmağı değerlendiren çalışmalar incelendiğinde, Riddell ve ark yaptığı 32 olguluk çalışmada 7 hastada, Lemmen ve ark yaptığı 17 olguluk çalışmada 2 hastada ikinci parmakta ekstensiyon yetersizliği gelişmiş olup, Magnussen ve ark yaptığı 22 olguluk çalışmada ise hiçbir hastada ikinci parmakta ekstensiyon yetersizliği bildirmemişlerdir⁷⁷⁻⁷⁹. Literatürde ikinci parmağın ekstensiyon kuvveti açısından objektif ölçümünü Magnussen ve ark yapmıştır ve diğer taraf ikinci parmakla karşılaştırdığında kuvvette ortalama %49 düşme olduğunu fakat hastaların hiçbirinde bu kayıptan dolayı bir şikayeti olmadığını not etmişlerdir⁷⁸. Bizim çalışmamızda ise 2 hasta ikinci parmakta ekstensiyon kuvvet kaybından rahatsız olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda 5 hastada (KTÜ:1,PSS:4) dördüncü parmak FDS tendonu donör tendon olarak kullanılmış olup bu hastaların hepsinde dikkat çekici bir şekilde dördüncü parmak aktif fleksiyon kuvveti MRC-4'e düşmüş olarak ölçülmüştür. Bu hastalarda 4. parmağın MKF, PİF ve DİF eklemlerinde kontraktür gelişmemişti, yani pasif fleksiyonları tamdı, fakat üç hasta aktif tam fleksiyon yapamamaktaydı. Ortalama pulpa-avuç içi mesafesi 15 mm (0-35) olarak ölçülmüştü. Literatürde dördüncü parmak FDS tendonunun transferi sonrası dördüncü parmağı değerlendiren çalışma sayısı maalesef kısıtlıdır. Mousavi ve ark yaptığı radyal sinir paralizili 4FDS'nin kullanıldığı 13 olguluk çalışmada 3 hastada dördüncü parmak PİF eklemlerde kontraktür geliştiğini bildirmiştir⁸⁰.

Hem Literatürde hem de bizim çalışmamızda periferik ve santral sinir sistemindeki problemlerden dolayı el bileği ekstensiyonu yapamayan hastalarda el bileği ekstensiyonunun restorasyonu için en sık tercih edilen donör tendon pronator terestir. Bunun temel nedeni, pronator teresin kas kesit alanının ve ekskürsiyonunun ECRB ile benzerliği ve aynı zamanda transferi sonrası önkola pronasyon yaptırabilecek yedek kasların bulunmasıdır⁸¹. Çalışmamızda periferik ve santral sinir sistemi etiolojisindeki 33 el bileği ekstensiyon restorasyonunun 24'ünde (PSS:21, SSS:3) donör olarak pronator teres tercih edilmişti. Transfer sonrası ise önkol pronasyon derecesi ve kuvveti açısından muayene edildiğinde ortalama önkol pronasyonu 68,3° (0-80) ölçülmüş ve hareket aralığında ortalama %17 kayıp meydana gelmişti. Yedi hastada ise istatistiksel olarak

anlamli olacak sekilde onkol pronasyon kuvvetinde azalma olmustu. Bu hastalardan biri onkol pronasyonu hic yapamamaktaydi. Bu hastanin primer tanisi obstetrik brakial pleksustu. Literatürdeki ana makaleler pronator teres'in ECRB restorasyonu için en iyi seçim olduğunu göstermiş olsa da pronasyon kuvveti ve hareket açıklığı üzerinde duran makale sayısı kısıtlıdır. Ropars ve ark yaptığı radyal sinir paralizili 15 olguluk çalışmada ortalama %7,7, Altıntaş ve ark yaptığı radyal sinir paralizili 53 olguluk çalışmada ortalama %12 onkol pronasyonu hareket açıklığı kaybı raporlamışlardır^{82,83}. Bu konuda en detaylı çalışmayı ise Skie ve ark yapmış olup, radyal sinir paralizli 6 olguluk çalışmada %24-%44 arasında değişen onkol pronasyon hareket açıklığı kaybı ve pronasyon gücünde %24 azalma raporlamıştır⁸¹.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların 27'sinde FCR (PSS:24,SSS:3) ve 10'unda FCU (PSS:4,SSS:6) donör tendon olarak kullanılmış olup, ameliyat sonrası kontrolde ortalama el bileği aktif fleksiyonu 58,3° (10-80) ölçülmüştür. Ortalama el bileği aktif fleksiyonunda yaklaşık %27,5 kayıp meydana gelmiştir. Sekiz hasta günlük aktivite için gerekli olan 40° altında aktif fleksiyon yapabiliyordu. On hastanın el bileği fleksiyon kuvveti MRC 4 ve altı olarak ölçüldü. Literatürde, Altıntaş ve ark yaptığı radyal sinir paralizisi olan 77 olguluk çalışmada 58 vakada FCU, 19 vakada FCR kullanmış olup ameliyat sonrası dönemde ortalama el bileği aktif fleksiyon derecesinde %25 kayıp bildirmişlerdir⁸³. Skoll ve ark radyal sinir paralizisi olan 22 olguluk çalışmalarında 15 hastada FCU ve 7 hastada FCR kullanılmış olup ameliyat sonrası dönemde el bileği aktif fleksiyon derecesinde %40 kayıp raporlamışlardır⁸⁴. Esasında el bileği fleksörlerinin sakrifikasyonu sonrası el bileği fleksiyonundaki kaybı tek başına donör kasların eksikliğine bağlamak mümkün değil gibi görünmektedir. Çünkü ekstremitenin dorsal tarafına yapılan transferin gerginliği de buna katkısı olabilmektedir. Literatürde tendon transferleri için en sık tartışılan konulardan biri de donör tendon olarak FCR ve FCU seçimi üzerine olmuştur. Bir grup yazar özellikle FCU'nun el bileğinin primer stabilizatörlerinden biri olduğunu savunmuştur. Ayrıca FCU'nun feda edilmesinin el bileği ile parmakların temel fonksiyonelliğini özetleyen dart atma hareketinin önemli bir komponenti olan fleksiyon-ulnar deviasyonun kaybına yol açması nedeniyle el bileğinde zamanla dimanik ve statik instabilitelere neden olabileceğini savunmuştur⁹. Çalışmamızda FCR ve FCU donör sahadaki morbidite açısından

karşılaştırıldığında ortalama aktif el bileği ulnar deviasyon ve fleksiyon hareket açıklığı derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamıştır (sırasıyla 28,8°-23,5° ve 59,2°-58°). Fakat el bileği aktif radyal deviasyon derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuş olup FCR kullanılanlarda ortalama 18,5°, FCU kullanılanlarda 8° olarak gerçeklemiştir. Bu zıtlığın sebebinin muhtemelen, FCU'nun kullanıldığı grubun ağırlıklı olarak serebral palsili hastalardan oluşmuş olması ve serebral palside el bileğinde genel olarak ulnar deviasyon hali dolayısıyla ulnar deviasyon kontraktürü olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu nedenle FCR ve FCU tendonlarının donör sahada kuvvet ve hareket açıklığı kaybı açısından bir fark olmadığını söyleyebiliriz. Ayrıca FCU transferi sonrası el bileği ulnar deviasyonunda, FCR'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamasından ve el bileğinde önemli derecede radyal sapma olmamasından dolayı serebral palsili hastalarda öncelikli olarak tercih edilebildiğini düşündürmektedir. Çalışmamızda FCU kullanılanlarda aktif el bileği fleksiyonu, ulnar ve radyal deviasyonundaki yaklaşık ortalama kayıplar sırasıyla % 27, %41 ve %73 şeklinde, FCR kullanılanlarda ise %26, %30 ve %40 şeklinde gerçekleşmiştir. Ropars ve ark radyal sinir paralizili 14 hasta için 10 FCR ve 4 FCU transferi sonrası el bileği aktif fleksiyonu karşılaştırmasında FCR grubunda ortalama kaybı %33, FCU grubunda ise %66 olarak bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada FCU transferi yapılan dört hastanın üçünde radyal sapmanın olduğu ve bunların ikisinin pasif olarak düzeltilebildiği raporlanmıştır⁸². Skoll ve ark radyal sinir paralizili 22 hastada FCU transferi yapılan 15 hastanın 10'unda ve FCR transferi yapılan 7 hastanın 2'sinde el bileğinde istirahat halinde radyal sapma olduğunu raporlamışlardır⁸⁴. Bizim çalışmamızda FCU'nun donör olarak kullanıldığı hastalarda böyle bir bulguya rastlamadık. Latheef ve ark transfer yaptıkları radyal sinir paralizili 11 hastanın tamamında FCU'yu donör olarak kullanmış olup, ortalama aktif el bileği fleksiyonu, ulnar ve radyal deviasyondaki kayıpları sırasıyla %44, %9 ve %31 şeklinde raporlamışlardır⁸⁵. Gousheh ve ark tendon transferi yaptıkları radyal sinir ve travmatik brakiyal plexus paralizili 108 olgulda FCU'yu donör olarak kullandıklarını ve sonuç olarak ortalama aktif el bileği fleksiyonu, ulnar ve radyal deviasyon derecelerini sırasıyla 52°, 21° ve 19° şeklinde raporlamışlardır⁸⁶. Hem çalışmamızın donör saha morbiditesi ile ilgili sonuçları hem de bu çerçevede literatürden edindiğimiz bilgiler ışığında el bileği

ve parmak ekstrensek ekstensör mekanizma restorasyonu için transfer edilen d6n6r kas veya kasların zaman zaman ciddi d6n6r saha fonksiyonel kayıplarına yol a7abileceği ve cerrahi zeminde oluşan bu fonksiyon kayıplarının hasta i7in primer patolojiye ek y6k oluşturabileceği sonucuna vardık.

7alışmamızda ana ama7larımızdan biri ekstens6r tarafta ayarlanan gerginliğin fleks6r tarafta (antagonist fonksiyon ile) olan ilişkisini araştırmaktı. Tendon transferlerinde pasif gerilim miktarının ayarlanması aşaması bu t6r ameliyatların en kritik anlarıdır fakat transfer edilen kas/tendonun ne kadar gerilmesi gerektiği halen yeterince anlaşılamamış ve cerrahi esnasında gerginliği ayarlamak i7in şu ana kadar herhangi bir objektif kriter belirlenmemiştir. Bu belirsizlik ortamında cerrahlar uzun yıllar boyunca y6ksek gerginlikte dikilmiş tendonların daha iyi 7alışacağını d6ř6nm6şlerdir. Bunun mantığı, onarım noktalarında zamanla gerginliğin kaybolduğu ve bunun transfer anında aşırı germeyle telafi edilebileceğine dair g6zlemler olmuştur. Ayrıca transfer sırasında gerdirilmeden onarılan bir7ok kasın, ameliyat sonrası d6nemde etkili bir şekilde kasılmadığı da g6zlemlenmiştir. Bu subjektif g6zlemler, tendonların tercihen daha y6ksek gerilimde transfer edilmesine neden olmuştur. Bununla beraber aşırı germenin antagonist fleksiyon hareketinde kısıtlılığa yol a7abileceği ve aşırı gerilen kasta aktif kasılmada g67 kaybına yol a7abileceği de hep kaygı konusu olmuştur. Bu 7alışmada farklı deneyim ve ekol gruplarını temsil edecek şekilde heterojen bir uygulama zeminde transfer edilen kasların intra-operatif olarak az ya da 7ok gerilip gerilmediğini ve bu germelerin sonu7lar 6zerindeki etkisini araştırmak i7in hareketleri restore edilen eklemlerin ekstensiyon-fleksiyon ilişkilerini analiz etmeye 7alıştık. Bu ilişkiyi araştırırken el bileğinde ekstensiyon-fleksiyon ilişkisini ve parmaklarda tırnak ucu-yer mesafesi ile pulpa-avu7 i7i mesafelerinin birbiri ile ilişkisini inceleyerek yorum yapmayı uygun g6rd6k.

Kliniğimiz rutin uygulamasında, klasik bilgi ve literat6rdeki ana akım yaklaşımının 6nerdiği şekilde gerginliğin ayarlanması i7in uygun eklem duruş a7ılarında transfer edilen kas 6nce maksimuma kadar gerdirilir sonra bir miktar salınır ve elde edilen bu gerginlik d6zeyinde transfer koaptasyonun ger7ekleştirilir. Bu sırada restore edilecek eklemlere verilen pozisyonlar; el bileğinde 20° ekstensiyon, başparmak harici parmaklarda metakarpofalangeal eklemlerde 15° fleksiyon, interfalangeal eklemlerde tam ekstensiyon ve

başparmak MKF ile İP eklemleri tam ekstensiyondur. Bu şekilde pozisyon verdikten sonra geçici sütün yapılarak pasif hareket ile oluşan tenodez etki temelinde transferin ekskürsionu değerlendirilir. Eğer elde edilen ekskürsion beğenilirse pulvertaft yapılarak transfer tamamlanmaktadır. Kuşkusuz yukarıda sözü edilen gerginlik ayarlama ilkeleri, sübjektif temelli olduklarından, farklı uygulayıcı ellerde farklı sonuçlar doğurmaktadır.

Çalışmamızda başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalar değerlendirildiğinde başparmakta ekstensiyon yetersizliği (TUYM) arttıkça, fleksiyon yetersizliği (PAM) de zayıf korelasyon gösterecek şekilde artmaktaydı. Bu durum etiyoloji temelinde incelendiğinde kas-tendon ünitesindeki problemler nedeniyle ameliyat ettiğimiz hasta grubunda bu ilişki güçlenmekte, periferik sinir sistemindeki problemlerde ise hemen hemen aynı kalmaktaydı. Santral sinir sistemi problemleri nedeniyle ameliyat edilenlerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu.

Başparmak harici parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda restore edilen parmak/ların toplam TUYM ve PAM'ları etiyolojiden bağımsız olarak birbiriyle karşılaştırılıp analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Bu durum kas-tendon ünitesi problemleri olan hasta grubunda da aynı olmuştur. Periferik sinir sistemi grubunda diğer parmaklardaki ekstensiyon yetersizlik mesafeleri toplamı arttıkça fleksiyon yetersizlik mesafeleride artmaktaydı ve zayıf derecede korelasyon gösteriyordu. Santral sinir sistemi etiyolojisinde ise diğer parmaklardaki ekstensiyon yetersizlik mesafeleri toplamı azaldıkça fleksiyon yetersizlik mesafeleri artmaktaydı ve istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde orta derecede korelasyon gösteriyordu.

El bileğinde restorasyonu yapılan hastalar etiyolojiden bağımsız olarak incelendiğinde aktif el bileği ekstensiyonu ile fleksiyonu dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon yoktu. Bu durum hem kas-tendon ünitesi problemleri nedeniyle ameliyat olan hem de periferik sinir sistemi problemleri nedeniyle ameliyat olan hasta grubu içinde geçerliydi. Santral sinir sistemi problemleri nedeniyle opere olan hasta grubunda ise aktif el bileği ekstensiyon derecesi arttıkça el bileği fleksiyon derecesi azalmaktaydı. Santral sinir sistemi etiyolojisinde diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonunda ve el bileği ekstensiyon restorasyonunda yaşanan bu durumlar cerrahi esnasında

hastanın kliniğine hakim olan fleksör kuvvetten dolayı cerrahın transferi aşırı germesinden kaynaklandığını veya bu hastaların çoğuna yapılan ek fleksör gevşetmenin etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızın sonuçları kas-tendon ünite kaybı ve periferik sinir sorunları etiyojilerinde beklenmedik şekilde parmakların fleksiyon ve ekstensiyonlarının eşzamanlı ve birbiriyle doğru orantılı bir şekilde kısıtlanabileceğini, santral sinir sistemi etiyojileri için yapılan transferlerde el bileği fleksiyon ve ekstensiyonlarının birbirini zıt yönde kısıtlayabileceğini göstermiştir. Parmak eklemlerinde fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerinin paralel bir şekilde ve doğru orantılı olarak etkileşimini, el ve parmak düzeyinde önkol ve el bileği düzeyine göre, oluşma olasılığı daha yüksek olan sekel ve yapışıklıklar nedeniyle ve ayrıca intrinsek kas ve tendonların ilave etkileri ile açıklayabiliriz. Bu tür ek etmenlerin el bileği ekstensiyonu için yapılan transferde daha az etkili olduğunu ve bu yüzden bu düzeyde transfer edilen kasın gevşek veya aşırı gergin ayarlanmasının direk ve birbirine zıt yönde fleksiyon veya ekstensiyon kaybına neden olabileceğini düşünüyoruz. Literatürde tendon transferlerinde gerginliğin ayarlanmasının değerlendirilmesine yönelik, çalışmamıza benzer şekilde, fleksiyon ve ekstensiyon hareket aralıklarının ilişkisini konu eden başka bir çalışmaya rastlamadık. Gerginlik ayarı için lazer difraksiyon, elektriksel stimülasyon ve intraoperatif kasın gerginliğini ölçüm yöntemleri daha önce teknik olarak tanımlanmış olsa da; bu yöntemler kullanım zorluğu, kullanan kişiye göre değişken değerler vermesi ve bu değerlerin standartlaştırılmaması nedenleriyle maalesef klinik uygulamada yer bulamamıştır^{24,38}.

Çalışma planının devamında ekstensör restorasyonu yapılan eklemlerde ekstensiyon ve fleksiyon yetersizliklerinin varlık-yokluk durumlarının subjektif ve objektif bulgular açısından istatistiksel olarak fark oluşturup oluşturmadığını araştırdık ve anlamlı bulgular için yetersizlik miktarının (mesafe-derece) bu yetmezliklerle etiyojide temelinde korelasyonlarını analiz ettik. Sonuçlarımız temelinde, etiyojiden bağımsız olarak incelendiğinde, başparmak fleksiyon yetersizliği varlığının ekstensiyon yetersizliğine göre subjektif ve objektif bulgular üzerinde daha fazla etkili olduğunu söyleyebiliriz. Başparmak ekstensiyon yetersizliği durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan durumlar etiyojide temelinde incelendiğinde; kas-tendon ünitesi ve periferik sinir sistemi etiyojisinde hastaların memnuniyet skorları ve postop

Mayo skorları TUYM arttıkça orta düzeyde korele olacak şekilde azalmaktaydı. Kas-tendon ünitesi ve periferik sinir sistemi etiolojisinde çalışmamızdaki hemen tüm subjektif bulgular PAM arttıkça kötüleşmekteydi. Pinç gücü oranı ve grasp gücü oranı açısından incelendiğinde ise sadece kas-tendon etiolojisinde başparmaktaki TUYM ve PAM arttıkça hastaların grasp gücü oranları orta düzeyde korele olacak şekilde azalmaktaydı. Kas-tendon ünitesi etiolojisinde başparmaktaki TUYM ve PAM ile pinç gücü oranının korele olmaması dikkat çekici olmuştur. Bunun dışında periferik ve santral sinir sistemi etiolojisinde başparmak TUYM, pinç ve grasp gücü oranı üzerine etkili değilmiş gibi görünmektedir. Santral sinir sistemi etiolojisinde ise başparmak TUYM ve PAM değerleri istatistiksel olarak subjektif ve objektif bulgularla ilişkili bulunmamıştır. Bu sonuçlar temelinde, başparmağın fleksiyon ve ekstensiyonu fonksiyonellik için son derece önemli olmakla birlikte, fleksiyonunun ekstensiyonundan görece daha önemli olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Bu bilgi temelinde, özellikle lokal kas-tendon kayıplarında ya da periferik sinir yaralanmaları temelinde başparmak ekstensiyonunu restore ederken aynı parmağın fleksiyon kaybına yol açabilecek komplikasyonlardan mutlaka kaçınması gerektiğini öne sürmemiz mümkündür.

Başparmak haricindeki diğer parmak/ların restorasyonunda ise, herhangi bir parmakta ekstensiyon ve fleksiyon yetersizlik durumları kendi içerisinde incelendiğinde, objektif bulguları hemen hemen aynı oranda etkilerken, subjektif bulgular üzerine ekstensiyon yetersizlik varlığının biraz daha fazla etkili olduğu görüldü. Diğer parmak/lar toplam TUYM ve PAM mesafeleri arttıkça periferik sinir sistemi etiolojisinde hastaların subjektif bulguları kötüleşmekteydi. Kas-tendon ünitesinde sınırlı bir ilişki vardı. Santral sinir sisteminde ise herhangi bir korelasyon görülmedi. Diğer parmak/lar toplam TUYM ve PAM değerlerinin ise hiçbir etiolojide grasp gücü oranı ile ilişkisine rastlanmadı. Pinç gücü oranı ise kas-tendon ünitesi ve periferik sinir sistemi etiolojisinde diğer parmak/lardaki ekstensiyon yetersizlik değeri arttıkça azalmaktaydı. Fleksiyon yetersizlik için bu durum sadece periferik sinir sistemi etiolojisinde izlenmiştir. Santral sinir sistemi etiolojisinde ise diğer parmak/lardaki ekstensiyon ve fleksiyon yetersizlik değeri ile sonuçlar arasında ilişki yoktu. Bu sonuçlar, başparmağın tersine, diğer dört parmakta parmakların total ekstensiyonunun total fleksiyonuna göre fonksiyonellik açısından daha önemli olabileceğini

göstermektedir. Bu durumun muhtemel nedeni objelerin tutma öncesi ve bırakma aşamasında bu dört parmağın ekstensiyonunun vazgeçilmezliği ile ilişkili olabilir. Ayrıca bu parmakların fleksiyonları el bileği stabilitesi ve dorsifleksiyonu ile birlikte ve sinerjist olarak da yeterlilik arz ediyor olabilir.

El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda ekstensiyon-fleksiyon yetersizlik durumu incelendiğinde ise, el bileği fleksiyon eksikliği hem subjektif hem de objektif bulgularda anlamlı bir farka neden olmuştur iken, ekstensiyon eksikliği ise objektif bulgulardan grasp gücü oranı üzerinde değişikliğe neden olmuştur. Literatürde el bileği ekstensiyonu ile grasp gücü oranı arasındaki ilişki üzerinde sıkça durulmuş olup yapılan çalışmalarda el bileği ekstensiyon kaybında grasp gücünün %77'ye kadar azaldığı gösterilmiştir⁵⁶. Çalışmamızın sonuçları da literatüre benzer bir şekilde el bileği ekstensiyonunun grasp başta olmak üzere elin fonksiyonelliğinde el bileği fleksiyonundan daha fazla etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Literatürde çalışmamızdaki gibi incelenmiş bir çalışma görülmemekle birlikte bazı ortak noktalar açısından karşılaştırılabilir çalışmalar bulunmaktadır. Noorda ve ark yaptığı 22 olguluk EİP'nin EPL'ye transferinde başparmak ekstensiyon yetersizliğini ortalama 2,1 cm bulmuşlar ve beklenen pinç gücünün %92'sine ulaşmışlardır fakat bu güç oranı dominansa göre düzeltme yapılmadan bildirilmiştir⁴⁷. Magnussen ve ark yaptığı 22 olguluk EİP'nin EPL'ye transferinde ortalama başparmak ekstensiyon yetersizliğini 1,4 cm, fleksiyon yetersizliğini 0,6 cm bildirmişlerdir. Bu yazarlar olgularında beklenen pinç gücünün %90'nına, beklenen grasp gücünün ise %87,5'ine ulaşılmışlardır⁷⁸. Chung ve ark yaptığı 11 olguluk EİP'nin EPL transferinde ise başparmak fleksiyon yetersizliğini ortalama 0,23 cm şeklinde raporlamışlardır⁴⁹. Bizim çalışmamızda ise kas-tendon ünitesi etiyojisinde 17 hastaya EİP'nin EPL'ye transferi yapılmış olup başparmak ekstensiyon yetersizliği literatürdekilerden farklı bir yöntemle ölçülmüş olmakla birlikte ortalama 0,67 cm, fleksiyon yetersizliği 0,29 cm olarak ölçülmüştür. Bu hasta grubunda beklenen pinç gücünün %80'ine, beklenen grasp gücünün % 86'sına ulaşıldı. Bu konudaki sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğunu, EPL rüptürlerinde EİP transferi ile tatminkar klinik sonuçlar elde ettiğimizi söylememiz mümkün görünmektedir. Chung ve ark başparmaktaki ekstensiyon yetersizliğinin subjektif bulgularla korele olduğunu ve yetersizlik miktarı arttıkça hastanın memnuniyetinde

kötüleşme olduğunu fakat fleksiyon yetersizlikte herhangi bir ilişki görülmediğini bildirmişlerdir⁴⁹. Bizim çalışmamızda ise başparmaktaki hem ekstensiyon hem de fleksiyon yetersizliği subjektif bulgularla koreleydi ve bu yetersizlik değerleri arttıkça subjektif değerler düşmekteydi.

EPL rüptürleri için EİP transferleri ile ilgili olarak Noorda ve ark yaptıkları çalışmada subjektif ve objektif sonuçların hastalık süresi ile korele olmadığını bildirmişlerdir⁴⁷. Çalışmamızın sonuçları ise bu durumun tam tersini göstererek hastalık süresi uzadıkça başparmak ekstensiyon ve fleksiyon yetersizliklerinin de arttığını ve ayrıca hasta memnuniyetini yansıtan subjektif değerlerinde de düştüğünü göstermiştir.

Periferik sinir sistemi etiolojisindeki ekstensör restorasyonlar için literatüre bakıldığında, Altıntaş ve ark radyal sinir paralizili 77 olguluk çalışmalarında ortalama aktif el bileği ekstensiyonunu 44° bulmuşlar. Bu yazarlar serilerinde beklenen pinç gücünün %70'ine, beklenen grasp gücünün ise %50'sine ulaştıklarını bildirmişlerdir⁸³. Latheef ve ark radyal sinir paralizili 11 olguluk çalışmalarında aktif el bileği ekstensiyonunun % 86'sına, beklenen grasp gücünün ise %58'ine ulaştıklarını bildirmişlerdir⁸⁵. Gouhseh ve ark içerisinde travmatik brakial pleksus olgularının da bulunduğu radyal sinir paralizili 108 olguluk çalışmalarında ortalama aktif el bileği ekstensiyonunu 33° rapor etmişlerdir⁸⁶. Bizim çalışmamız obstetrik brakial pleksuslu hastaların da çalışma grubuna dahil edilmesinden dolayı sonuçlar diğer çalışmalara göre daha heterojen gibi görünmektedir. Çalışmamızda ortalama 44° (%58) aktif el bileği ekstensiyonu elde ederken, beklenen pinç gücünün %62'sine ve beklenen grasp gücünün ise %54'üne ulaşmış olduk. Literatür ile uyumlu bir şekilde çalışmamızın sonuçları, el bileği ekstensiyonunun restorasyonunda pronator teres transferinin etkin olduğunu, bu transfer ile elin fonksiyonlarında tatminkar ilerlemeler kaydedilebileceğini göstermektedir.

Genel olarak artık kabul edilen bilgi, nedeni tam olarak netleşmiş olmasa da, transfer edilen tendonun yeni yerindeki kuvvetinin MRC sınıflamasına göre en az bir puan düşeceği. Çalışmamızda restore edilen eklemlerin ekstensiyon gücü diğer taraf ile karşılaştırılarak istatistiksel olarak analiz yapıldığında bu bilgiyle uyumlu bulunmuşsa da her kas-tendon ünitesinde aynı oranda azalma yaşanmamıştır. Transfer edilen tendonlar yeni yerinde muayene edildiğinde MRC'ye göre %63,7'sinde en az 1 puan düşüş gerçekleşmiştir. Bir puan düşüş

normal bir beklenti olsa da bir puandan fazla düşüş gösteren tendon oranı ise %29 olmuştur. Tendon türü temelinde incelendiğinde EİP ve PT tendonlarının yeni yerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir kuvvet kaybı olmaz iken transfer edilen tüm FCU'larda kuvvet kaybı söz konusu olmuştur. Bu sonuçlardan, tendon transferlerinde transfer edilen tüm kaslarda aynı oranda güç kaybı gerçekleşmemekle birlikte, neredeyse hepsinde en az bir derece güç kaybı olacağını, EİP ve PT'de güç kaybının diğer kaslara göre daha az olduğunu, FCU'nun hemen her zaman güç kaybına uğradığı çıkarımını elde edebiliriz.

Literatüre bakıldığında transferde FCR ve FCU seçimi donör saha morbiditesi açısından çok irdelenmiş ve tartışılmış olsa da sonuçlar açısından ayrıntılı olarak inceleme yapan çalışma sayısı azdır. Yaptığımız çalışmada 25 hastada FCR ve 6 hastada FCU tendonları EDC'lerin restorasyonu için kullanılmış olup başparmak harici parmaklarda fleksiyon-ekstensiyon yetersizlikleri, pinç gücü oranı, grasp gücü oranı ve başparmak harici parmakların ekstensiyon gücü (MRC kas skalasına göre) açısından karşılaştırma yapıldı. Buna göre; FCR kullanılanlarda diğer parmaklarda ekstensiyon yetersizliği daha az olmakta, FCU kullanılanlarda ise fleksiyon yetersizliği daha az olmaktadır. Fakat çalışmamızda FCU kullanılanların sayısı az ve yaklaşık hastaların yarısı serebral palsy tanılıydı. Bu hastalar pinç ve grasp gücü oranı açısından karşılaştırıldığında FCR grubunda bu oran daha iyi iken istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Ayrıca FCR ile restorasyon yapılanlarda diğer parmakların ekstensiyon gücü FCU ile yapılanlara göre daha iyiydi. Transfer için bu iki kasta birini tercih ettiğimiz hastaların temel etiyolojik grupları birbirinden farklı oldukları için iki kas arasındaki sonuç farkları bakımından bir çıkarımda bulunmayı doğru bulmamaktayız. Ancak biz de tecrübelerimize dayanarak, literatürde daha yaygın bir şekilde savunulduğu gibi, FCU'nun el bileği fleksiyon-ulnar deviasyon postüründe dominant etkiye sahip olduğu santral sinir sistemi patolojilerinde FCU'nun, periferik sinir sistemi patolojilerinde FCR'nin donör kabul edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Literatüre bakıldığında başparmak ekstensiyonu restorasyonu için en sık önerilen tendonlar; kas-tendon ünitesi problemleri olanlarda EİP, periferik ve santral sinir sistemi problemleri olanlarda PL olmuştur. Bunun sebeplerinin başında donör saha morbiditesi endişesini azaltması olmuştur. Fakat PL'nin nasıl eğitileceği konusu bir muammadır. Ayrıca ciddi bir kas kitlesi bulunmaması

başparmak ekstensiyon restorasyonu açısından ne kadar efektif olduğu açısından şüphe uyandırmaktadır. Bu nedenle başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastaları etiyojiden bağımsız olarak PL ile yapılanlar ve yapılmayanlar olarak iki gruba ayırarak analiz ettik. Analiz sonucunda, PL ile restorasyon yapılanlarda başparmak gücü diğer tendonlarla yapılanlara göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha az bulundu (MRC'ye göre). Bir tendon transfer edildikten sonra kasın gücünde bir puan düşüşünü normal olarak kabul ettiğimizde; PL ile restorasyon yapılan grupta başparmak ekstensiyon kuvvetinde iki puan ve üzeri düşüş saptandı. PL'den başka bir tendon ile restorasyon yapılan grupla karşılaştırıldığında yine PL kullanılan grupta istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde beklenenden daha fazla başparmak ekstensiyonu kuvvetinde düşüş vardı. Bu hastalarda başparmak fleksiyon-ekstensiyon yetersizliği açısından değerlendirildiğinde PL ile restorasyon yapılan grupta TUYM ortalama 25.6 mm, diğer grupta 11.3 mm, PAM ise sırasıyla ortalama 6 mm ve 4.3 mm olarak ölçülmüş olup ekstensiyon yetersizlik açısından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Bu sonuçlar ve literatür bilgisi temelinde PL'nin başparmağa aktif ekstensiyon yaptırabilecek eğitilebilir bir kas olmaktan ziyade, dorsale transfer edildikten sonra el bileği aktif fleksiyonuyla birlikte pasif tenodesis etki ile başparmağı ekstensiyon-abduksiyona getirebildiği ve belki bu amaç için PL'den daha etkin olabilecek kas-tendon ünitelerine yönelmemiz gerektiğini öne sürmemiz mümkündür.

Bu ameliyatların asıl amacı hastanın fonksiyonel olmayan ekstremitelerini fonksiyonel hale getirip gündelik ve meslek yaşamını sürdürebilir kılmaktır. Çalışmamız sonucunda gündelik hayatına dönemeyen hasta olmamış olup (yani özbakım ve kişisel diğer ihtiyaçların desteksiz karşılanabilmesi) meslek hayatına dönemeyen hasta sayısı 5, daha hafif işlere geçmek zorunda kalan hasta sayısı 7 olmuştur. Bu hastaların hepside periferik sinir sistemi etiyojisi grubundadır. Bunun temel sebeplerinden biri bu gruptaki hastaların daha ağır işlerde çalışmasıdır. Periferik sinir sistemi etiyojisi içerisinde yaptığımız analizde mesleğin ağırlığı ve el beceri ihtiyacı arttıkça meslek değişikliği de artış göstermekteydi. Periferik sinir sistemi etiyojisi içerisinde meslek değişikliği yapan hastalar ile yapmayanlar karşılaştırıldığında grasp gücü oranında anlamlı fark vardı. Ayrıca el bileği aktif ekstensiyon derecesi ve el bileğinde ekstensiyon yetersizlik varlığında bu iki grup arasında anlamlı olarak farklıydı ki, bu iki kriter

de grasp gücü oranı ile büyük ölçüde ilişkilidir. Diğer objektif kriterlerden başparmak fleksiyon-ekstensiyon yetersizliği, diğer parmaların toplam fleksiyon-ekstensiyon yetersizlikleri, el bileğinde fleksiyon yetersizliği ve hastalık süresi açısından bu iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştı. Bu sonuçlar temelinde periferik sinir sistemi yaralanması olup tendon transferi yapılan hastalarda yaralanma öncesi işe dönüş açısından en önemli fonksiyonların aktif el bileği dorsifleksiyonu ve bununla bağlantılı olarak grasp kuvvetinin geri kazanılması olduğu, dolayısıyla transfer planlar ve uygularken bu fonksiyonların restorasyonuna öncelik ve ağırlık vermek gerektiği çıkarımına ulaşmak mümkündür.

Üst ekstemitede el bileği ve parmakların ekstensör mekanizmasında araz oluşması sonrası, cerrahinin geciktirilmesi durumunda zamanla eklem kontraktürleri ve restorasyonu planlanan kas-tendon ünitelerinde atrofi gelişebileceğinden, erken cerrahinin avantaj sağlayabileceği genel kabul görmekle birlikte literatürde bu konuda net bir zamanlama belirtilmiş değildir. Yaptığımız çalışmada hastalık süresinin restore edilen fonksiyonlarda ekstensiyon-fleksiyon yetersizlikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olup olmadığını inceledik. Bu analiz sonucunda el bileği ve tüm parmakların ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda ekstensiyon yetersizliği olanların hastalık süresi belirgin derecede daha uzun bulundu. Sadece başparmak ve diğer parmak/lar için ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda da bu süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Hastalık süresinin durumu el bileği ekstensiyon yetersizliği dereceleri, diğer parmak/lar toplam TUYM ve başparmak TUYM ile olan ilişkisine etiyoloji temelinde bakıldığında ise sadece kas-tendon ünitesi etiyolojisinde başparmak restorasyonu için hastalık süresi arttıkça ekstensiyon yetersizlik mesafesi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde artmaktaydı. Diğer durumlar ve etiyolojiler için ise böyle bir korelasyon yoktu. Hastalık süresi restore edilen fonksiyonda fleksiyon yetersizliği için değerlendirildiğinde ise el bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan grupta el bileğinde fleksiyon yetersizlik gelişenlerde hastalık süresi daha kısaydı fakat istatistiksel olarak fark yoktu. Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan grupta fleksiyon yetersizliği gelişenlerde hastalık süresi belirgin derecede uzunken istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda ise fleksiyon yetersizliği gelişenlerde

hastalık süresi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde uzundu. Fleksiyon yetersizlik derece/mesafelerinin etiyojisi temelinde hastalık süresi ile korelasyonuna bakıldığında sadece kas-tendon ünitesi etiyojisinde başparmak restorasyonu için hastalık süresi arttıkça fleksiyon yetersizliği mesafesi istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde artmaktaydı. Çalışmamızın bu sonuçları temelinde, ekstensiyon fonksiyonunu bozan temel patoloji ortaya çıktıktan sonra cerrahi yolla rehabilitasyon sayılan tendon transferi uygulamasının gecikme süresi ile korele bir şekilde elde edilebilecek fonksiyonel sonuçlar kısmi kötüleşme beklenebildiği çıkarımına varmamız mümkündür.

Takip süresinin restore edilen fonksiyonlarda ekstensiyon-fleksiyon yetersizliği üzerine etkisine baktığımızda el bileği ekstensiyon restorasyonu yapıp ekstensiyon yetersizliği olanlarda biraz daha uzunken istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda ekstensiyon yetersizliği olan grupla olmayan grup arasında takip süresi açısından belirgin fark yoktu. Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılanlarda ise ekstensiyon yetersizliği olmayan grupta istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde takip süresi daha uzundu. Takip süresi ile ekstensiyon derece/mesafelerinin etiyojisi temelinde korelasyonuna bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı hiçbir ilişki yoktu. Takip süresi restore edilen fonksiyonda fleksiyon yetersizlik için değerlendirildiğinde ekstensiyon yetersizlik durumu ile aynı tablo mevcuttu. Bu sonuçlar temelinde başparmak ekstensiyonunun tendon transferi ile restorasyonundan sonra geçen süre ile birlikte fonksiyonel sonuçlarda daha iyiye bir gidişin mümkün olduğunu, başparmak haricindeki diğer parmaklar ve el bileği ekstensiyonunun restore edilmelerinden yaklaşık 6 ay geçtikten sonra fonksiyonel kazanım durumlarının stabilite kazandığı ve belirgin bir ilerlemeye uğramadığı çıkarımlarına ulaşabiliriz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. El bileği ve parmak ekstrenstek ekstensör mekanizmanın restorasyonu için transfer edilen kas veya kasların donör sahada ciddi fonksiyonel kayıplara yol açabileceği bilinmeli ve primer patolojiye ek yük oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Çalışmamız kas-tendon ünite kaybı ve periferik sinir sorunları etiyojilerinde beklenmedik şekilde parmakların fleksiyon ve ekstensiyonlarının eşzamanlı ve birbiriyle doğru orantılı bir şekilde kısıtlanabileceğini, santral sinir sistemi etiyojileri için yapılan transferlerde el bileği fleksiyon ve ekstensiyonlarının birbirini zıt yönde kısıtlanabileceğini göstermiştir. Parmak eklemlerindeki bu paralel ve doğru orantılı fleksiyon-ekstensiyon hareket etkileşimini, el-parmak düzeyinde, önkol-el bileği düzeyine göre, oluşma olasılığı daha yüksek olan sekel ve yapışıklıklara ve ayrıca intrinsik kas ve tendonların ilave etkilerine bağladık. Bu tür ek etmenler, el bileği ekstensiyonu için yapılan transferde, daha az etkili olduğunu ve bu yüzden bu düzeydeki transferlerde kasın gevşek veya aşırı gergin ayarlanmasının direk ve birbirine zıt yönde fleksiyon ya da ekstensiyon kaybına neden olabileceğini düşünüyoruz. Bu bulgular transfer ameliyatlarını yaparken cerraha her aşamada hangi konulara önem vermesi gerektiği konusunda yardımcı olma potansiyeline sahiptir.
3. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, başparmağın fleksiyon ve ekstensiyonu fonksiyonellik için son derece önemli olmakla birlikte, fleksiyonunun ekstensiyonundan görece daha önemli olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Bu bilgi temelinde, özellikle lokal kas-tendon kayıplarında ya da periferik sinir yaralanmaları temelinde başparmak ekstensiyonunu restore ederken aynı parmağın fleksiyon kaybına yol açabilecek komplikasyonlardan mutlaka kaçınması gerektiğini öne sürmemiz mümkündür.
4. Başparmak harici diğer dört parmakta, başparmaktaki durumun aksine parmakların total ekstensiyonunun total fleksiyonuna göre fonksiyonellik açısından daha önemli olabileceği sonucuna vardık. Bu durumun muhtemel nedeni objeleri tutma öncesi ve bırakma aşamasında bu dört

parmağın ekstensiyonunun vazgeçilmezliği ile ilişkili olabilir.

5. Sonuçlarımıza göre ekstensiyon fonksiyonunu bozan temel patoloji ortaya çıktıktan sonra cerrahi yolla rehabilitasyon sayılan tendon transferi uygulamasını geciktirme süresi ile korele bir şekilde elde edilebilecek fonksiyonel sonuçlarda kısmi kötüleşme beklenebildiği çıkarımını elde ettik.
6. EPL rüptürlerinde EİP transferi ile tatminkar klinik sonuçlar elde ettik. Bu çıkarım, literatürle uyumlu şekilde, EPL rüptürlerinin ilk tedavi seçeneği olan EİP transferlerine vurgu yapmamıza yol açtı.
7. Sonuçlarımız, el bileği ekstensiyonunun restorasyonunda pronator teres transferinin etkin olduğunu, bu transfer ile elin fonksiyonlarında tatminkar ilerlemeler kaydedilebileceğini gösterdi ve bu çıkarım literatürle uyumluydu.
8. Sonuçlarımıza göre, tendon transferlerinde transfer edilen tüm kaslarda, aynı oranda güç kaybı gerçekleşmemekle birlikte, neredeyse hepsinde en az bir derece güç kaybı olacağını; EİP ve PT'de güç kaybının diğer kaslara göre daha az olduğunu; FCU'nun hemen her zaman güç kaybına uğradığını söyleyebiliriz.
9. El bileği fleksiyon-ulnar deviasyon postüründe dominant etkiye sahip olduğu santral sinir sistemi patolojilerinde FCU'nun, periferik sinir sistemi patolojilerinde FCR'nin dorsale transfer için dōnor kas kabul edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.
10. Çalışmamızın sonuçları ve literatür bilgisi temelinde, PL'nin başparmağa aktif ekstensiyon yaptırabilecek eğitilebilir bir kas olmaktan ziyade, dorsale transfer edildikten sonra el bileği aktif fleksiyonuyla birlikte pasif tenodez etki ile başparmağı ekstensiyon-abduksiyona getirebildiği ve belki bu amaç için PL'den daha etkin olabilecek kas-tendon ünitelerine yönelmemiz gerektiğini öne sürmemiz mümkündür.
11. Periferik sinir sistemi yaralanması olup tendon transferi yapılan hastalarda yaralanma öncesi işlerine dönüş açısından en önemli fonksiyonların aktif el bileği dorsifleksiyonu ve bununla bağlantılı olarak grasp kuvvetinin geri kazanılması olduğunu, dolayısıyla tendon transferi planlar ve uygularken bu fonksiyonların restorasyonuna öncelik ve ağırlık vermek gerektiği çıkarımını elde ettik.

12. Başparmak ekstensiyonunun, tendon transferi ile restorasyonundan sonra geçen süre ile doğru orantılı bir şekilde fonksiyonel sonuçlarda daha iyiye bir gidiş gösterdiğini; başparmak haricindeki diğer parmaklar ve el bileği ekstensiyonunun restore edilmelerinden sonra yaklaşık 6 ay geçtikten sonra fonksiyonel kazanım durumlarının stabilite kazandığı ve belirgin bir ilerlemeye uğramadığı çıkarımların elde ettik.



7.KISALTMALAR DİZİNİ

- MEÜTF:** Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
- TROM:** Total Range of Motion
- QDASH:** Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire
- RAUK:** Radius Alt Uç Kırıkları
- DRUE:** Distal radioulnar eklem
- FCU:** Fleksör Karpi Ulnaris
- FCR:** Fleksör Karpi Radyalis
- FDS:** Fleksör Digitalis Süperfisialis
- PL:** Palmaris Longus
- ECRB:** Ekstensör Karpi Radialis Longus
- EİP:** Ekstensör İndisis Proprius
- EDC:** Ekstensör Digitalis Kommunis
- EPL:** Ekstensör Pollisis Longus
- APL:** Abduktör Pollisis Longus
- MKF:** Metakarpofalangeal
- PİF:** Proksimal İnterfalangeal
- PT:** Pronator Teres
- BR:** Brakioradyalis
- TUYM:** Tırnak ucu-Yer Mesafesi
- PAM:** Pulpa-Avuç içi Mesafesi
- Ark:** Arkadaşları
- KTÜ:** Kas-Tendon Ünitesi
- PSS:** Periferik Sinir Sistemi
- SSS:** Santral Sinir Sistemi
- Ort±ss:** Ortalama±Standart Sapma
- SİAD:** Subjektif İşlevsel Açidan Değerlendirme
- PİN:** Posterior İnterosseous Nerve
- SRN:** Sensorial Radial Nerve (Radial sinir duyu dalı)
- MRC:** Medical Research Council

8.ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: İskelet kası, alt birimleri ve kas-tendon ilişkisi	11
Şekil 2: Kas lifinin yapısı	12
Şekil 3: Sarkomerin yapısı.....	12
Şekil 4: Motor ünite	13
Şekil 5 ⁶ : Kasın kasılma ve gevşeme basamakları	14
Şekil 6: Önkol ekstensör kompartman yapısının yüzeysel (sol) ve derin (sağ) komponentleri.....	15
Şekil 7: El bileği kompartmanları ve ekstensör tendonlar.....	16
Şekil 8: Parmaklar düzeyinde ekstensör mekanizma anatomisi.....	17
Şekil 9: Radial sinir ve dalları	18
Şekil 10: Blix eğrisi bir kas-tendon ünitesindeki gerginlik ile uzunluk arasındaki ilişkiyi tanımlar.....	20
Şekil 11: Bazı koaptasyon teknikleri.....	32
Şekil 12: Fonksiyonel açıdan iyileşme skorum ölççeği.....	44
Şekil 13: QDASH Skoruması.....	47

9.TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Bazı Önkol Kaslarının Çalışma Kapasiteleri (m/kg:metre/ kilogram) ...24	24
Tablo 2: Önkol ve elde aktif hareket sağlayan kaslar ve fonksiyonları25	25
Tablo 3 : Önkol ve eldeki bazı tendonların ekskürsionları26	26
Tablo 4: Romatoid Artritte görülen ekstensör tendon rüptürlerinde rekonstrüksiyon seçenekleri36	36
Tablo 5: Radyal sinir paralizi için tanımlanan altı ana transfer seçeneği38	38
Tablo 6: MRC Kas Skalası45	45
Tablo 7: Mayo el bileği skor kategorizasyonu46	46
Tablo 8: Meslek niteliği sınıflamamız48	48
Tablo 9: Kas-tendon ünitesi etiolojisinde yaralanma mekanizmaları50	50
Tablo 10: Periferik sinir sistemi etiolojisinde tanı ve yaralanma mekanizmaları50	50
Tablo 11: Santral sinir sistemi etiolojisinde tanı ve yaralanma mekanizmaları50	50
Tablo 12: Etiyolojiye göre restore edilen ekstensör fonksiyonların sayısal dağılımı51	51
Tablo 13: Restorasyona ve etiyolojiye göre kullanılan tendon türü dağılımı52	52
Tablo 14: FCR ve FCU tendonlarının donör tendon olarak kullanıldığı hastalarda el bileği fleksiyonunun değerlendirilmesi53	53
Tablo 15: FCU tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalarda el bileği ulnar deviasyonunun değerlendirilmesi53	53
Tablo 16: FCR tendonunun donör olarak kullanıldığı hastalarda el bileği radyal deviasyonunun değerlendirilmesi54	54
Tablo 17: Pronator teres'in donör olarak kullanıldığı hastalarda önkol pronasyonunun değerlendirilmesi54	54
Tablo 18: Transfer sonrası donör sahadaki kuvvetin MRC'ye göre dağılımı55	55
Tablo 19: Donör tendon olarak FCR ve FCU tercihlerinin donör sahada eklem hareket açıklığı açısından karşılaştırılması56	56
Tablo 20: Donör olarak FCR ve FCU tercihlerinin el bileği fleksiyonunda kuvvet kaybı açısından karşılaştırılması56	56
Tablo 21: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda etiyolojiye göre ve toplamda ortalama başparmak TUYM ve PAM değerleri57	57
Tablo 22: Başparmak restorasyonu yapılan hastalarda başparmak ekstensiyon-fleksiyon yetersizlik mesafeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi57	57
Tablo 23: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda, restore edilen parmak/ların toplam TUYM ile toplam PAM ortalama değerleri ..58	58
Tablo 24: Diğer parmak/ların ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda restorasyonu yapılan parmak/ların ortalama toplam TUYM değeri ile PAM değeri arasındaki ilişki59	59
Tablo 25: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda her parmağın kendi TUYM değeri ile PAM değerleri arasındaki ilişki59	59
Tablo 26: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda ortalama aktif el bileği ekstensiyon-fleksiyon dereceleri60	60
Tablo 27: El bileği restorasyonu yapılan hasta grubunda ekstensiyon ve fleksiyon yetersizlik durumlarının etiyolojiye göre dağılımı60	60
Tablo 28: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda etiyoloji temelinde ve toplamda el bileği ekstensiyon derecesi ile fleksiyon derecesi arasındaki ilişki61	61
Tablo 29: Ameliyat sonrası muayenede hastaların ortalama pinç gücü oranları	

ve grasp gücü oranları	62
Tablo 30: Ameliyat sonrası dönemde hastaların ortalama subjektif değerleri ...	62
Tablo 31: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak ekstensiyon yetersizlik durumunun sonuçlara etkisi	63
Tablo 32: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak tırnak ucu-yer mesafesi ile bazı subjektif bulguların etiyojisi temelinde ilişkisinin incelenmesi.....	64
Tablo 33: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak tırnak ucu-yer mesafesi ile güç ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi	64
Tablo 34: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak fleksiyon yetersizliği durumunun objektif ve subjektif bulgularla ilişkisi.....	65
Tablo 35: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak pulpa-avuç içi mesafesinin (PAM) bazı subjektif bulgularla ilişkisi.....	66
Tablo 36: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda başparmak pulpa-avuç içi mesafe ile güç ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi	66
Tablo 37: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/lar ekstensiyon yetersizlik durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi.....	67
Tablo 38: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam tırnak ucu-yer mesafesi ile bazı subjektif bulguların ilişkisi.....	68
Tablo 39: Diğer parmak/larda ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam tırnak ucu-yer mesafesi ile güç ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi.....	69
Tablo 40: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların fleksiyon yetersizlik durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi.....	69
Tablo 41: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam pulpa-avuç içi mesafesi değeri ile bazı subjektif bulguların ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi	70
Tablo 42: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda diğer parmak/ların toplam pulpa-avuç içi mesafesi (PAM) ile güç ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi.....	71
Tablo 43: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği ekstensiyon yetersizliği durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi	71
Tablo 44: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif ekstensiyon derecesi ile güç oranı ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi	72
Tablo 45: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği fleksiyon yetersizliği durumunun subjektif ve objektif bulgular açısından değerlendirilmesi	72
Tablo 46: El bileği ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda el bileği aktif fleksiyon derecesi ile güç oranı ilişkisinin etiyojisi temelinde incelenmesi	73

Tablo 47: Donör tendon türünden bağımsız olarak transfer edilen tendonun yeni yerindeki kuvvetinin MRC'ye göre değerlendirilmesi	74
Tablo 48: Donör tendonların yeni yerinde yaptıkları fonksiyondan bağımsız olarak transfer sonrası kuvvetlerinin değerlendirilmesi.....	74
Tablo 49: Başparmak ekstensiyon restorasyonu yapılan hastalarda kullanılan tendona göre başparmak gücünün ve ekstensiyon-fleksiyon yetersizliğinin karşılaştırılması	75
Tablo 50: Diğer parmak/lar ekstensiyon restorasyonunda kullanılan FCR ve FCU tendonlarının karşılaştırılması.....	76
Tablo 51: Hastaların ortalama işe dönüş süreleri	77
Tablo 52: Ameliyat öncesi ve sonrası meslek dağılımları ve meslek değişikliği durumu	77
Tablo 53: Tüm hastalarda meslek değişikliği durumunun meslek niteliğine göre dağılımı	78
Tablo 54: Periferik sinir sistemi etiolojisinde (n=33) meslek değişikliği durumunun meslek niteliğinin ağırlaşması ile ilişkisi	78
Tablo 55: Periferik sinir sistemi etiolojisi içerisinde meslek değişikliği durumunun bazı objektif bulgular açısından değerlendirilmesi.....	79
Tablo 56: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde ekstensiyon yetersizlik durumunun hastalık süresi açısından karşılaştırılması.....	80
Tablo 57: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda ekstensör yetersizliğin hastalık süresi ile olan ilişkisinin etioloji temelinde incelenmesi...81	
Tablo 58: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde fleksiyon yetersizlik durumunun hastalık süresi açısından karşılaştırılması.....	82
Tablo 59: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda fleksiyon yetersizliğin hastalık süresi ile olan ilişkisinin etioloji temelinde incelenmesi...82	
Tablo 60: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde ekstensiyon yetersizliği durumunun takip süresi açısından karşılaştırılması	84
Tablo 61: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda ekstensiyon yetersizliğinin takip süresi ile olan ilişkisinin etioloji temelinde incelenmesi.....84	
Tablo 62: Yapılan ekstensiyon restorasyon temelinde fleksiyon yetersizlik durumunun takip süresi açısından karşılaştırılması	86
Tablo 63: Restorasyon yapılan ekstensör mekanizmalarda fleksiyon yetersizliğin takip süresi ile olan ilişkisinin etioloji temelinde incelenmesi.....86	
Tablo 64: Önkoldaki fleksör kaslara fraksiyone gevşetme yapılan hastalarda bazı klinik sonuçlar.....	87
Tablo 65: Ameliyat sonrası dönemde revizyon cerrahi önerilen hastaların etioloji ve revizyon gereken fonksiyona göre dağılımı	88

10. KAYNAKLAR

1. Tubiana R, Thomine J, Mackin E. Movements of the hand and wrist. Examination of the hand and wrist St Louis (MO): Mosby 1996:78-111.
2. Rabischong P. Basic problems in the restoration of prehension. *Annales de chirurgie*; 1971. p. 927-33.
3. Guyton A, Hall J. *Tıbbi Fizyoloji*. 10. baskı. H Çavuşoğlu (Çev Ed) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2001.
4. Saladin KS. *Anatomy & physiology: the unity of form and function*. 2004.
5. Ganong WF. *Tıbbi Fizyoloji*, 20. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, s 2002:49-60.
6. Berne R, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA. *Physiology* 5th. Ed William R Schmitt 2004.
7. Wolfe SW, Pederson WC, Hotchkiss RN, Kozin SH, Cohen MS. *Green's Operative Hand Surgery E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2016.
8. Lowe JB, Sen SK, Mackinnon SE. Current approach to radial nerve paralysis. *Plastic and reconstructive surgery* 2002;110:1099-113.
9. Cheah AE-J, Etcheson J, Yao J. Radial nerve tendon transfers. *Hand clinics* 2016;32:323-38.
10. Livermore A, Tueting JL. Biomechanics of tendon transfers. *Hand clinics* 2016;32:291-302.
11. Walker SM, Schrodt GR. I segment lengths and thin filament periods in skeletal muscle fibers of the Rhesus monkey and the human. *The Anatomical Record* 1974;178:63-81.
12. Brand PW, Beach R, Thompson D. Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand. *The Journal of hand surgery* 1981;6:209-19.
13. Lieber RL, Murray WM, Clark DL, Hentz VR, Fridén J. Biomechanical properties of the brachioradialis muscle: implications for surgical tendon transfer. *The Journal of hand surgery* 2005;30:273-82.
14. Lieber RL, Jacobson MD, Fazeli BM, Abrams RA, Botte MJ. Architecture of selected muscles of the arm and forearm: anatomy and implications for tendon transfer. *The Journal of hand surgery* 1992;17:787-98.
15. Granzier H, Labeit S. Structure–function relations of the giant elastic protein titin in striated and smooth muscle cells. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine* 2007;36:740-55.
16. Bluman EM, Dowd T. The basics and science of tendon transfers. *Foot and ankle clinics* 2011;16:385-99.
17. Brand PW. Biomechanics of tendon transfer. *The Orthopedic clinics of North America* 1974;5:205.
18. Sammer DM, Chung KC. Tendon transfers part I: principles of transfer and transfers for radial nerve palsy. *Plastic and reconstructive surgery* 2009;123:169e.

19. Nicoladoni C. Nachtrag zum Pes calcaneus und zur Transplantation der Peronealsehnen. Separatabdruck aus v Langenbeck's Archiv 1881;27:3.
20. Dowd T, Bluman EM. Tendon transfers-how do they work? Planning and implementation. Foot and ankle clinics 2014;19:17-27.
21. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret M. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? Developmental Medicine & Child Neurology 1988;30:3-10.
22. Kozin SH. Tendon transfers for radial and median nerve palsies. Journal of Hand Therapy 2005;18:208-15.
23. Wilbur D, Hammert WC. Principles of tendon transfer. Hand clinics 2016;32:283-9.
24. Ingari J. Green's operative hand surgery. Green's operative hand surgery: Elsevier Inc, Philadelphia; 2011:1075-92.
25. Omer G. TECHNIQUE AND TIMING OF TENDON TRANSFERS. Orthopedic Clinics of North America 1974;5:243-52.
26. Saadet O, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Üçüncü baskı Ankara, Hacettepe üniversitesi fizik tedavi ve rehabilitasyon yüksekokulu yayınları 2003:66-73.
27. Omer Jr GE. Tendon transfers for traumatic nerve injuries. Journal of the American Society for Surgery of the Hand 2004;4:214-26.
28. Mowery CA, Gelberman RH, Rhoades CE. Upper extremity tendon transfers in cerebral palsy: electromyographic and functional analysis. Journal of pediatric orthopedics 1985;5:69-72.
29. Carlson MG, Spicola LJ, Lewin J, McDermott E. Impact of video review on surgical procedure determination for patients with cerebral palsy. The Journal of hand surgery 2009;34:1225-31.
30. Boyes J. Selection of a donor muscle for tendon transfer. Bulletin of the Hospital for Joint Diseases 1962;23:1-4.
31. Ingari JV, Green DP. Radial nerve palsy. Green's operative hand surgery 2011;1:1075-92.
32. Vahey JW, Wegner DA, Hastings III H. Effect of proximal phalangeal fracture deformity on extensor tendon function. The Journal of hand surgery 1998;23:673-81.
33. Schweitzer TP, Rayan GM. The terminal tendon of the digital extensor mechanism: Part II, kinematic study. The Journal of hand surgery 2004;29:903-8.
34. Strauch RJ, Rosenwasser MP, Lunt JG. Metacarpal shaft fractures: the effect of shortening on the extensor tendon mechanism. The Journal of hand surgery 1998;23:519-23.
35. Fitoussi F, Bachy M. Tendon lengthening and transfer. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 2015;101:S149-S57.

36. Fridén J, Lieber RL. Evidence for muscle attachment at relatively long lengths in tendon transfer surgery. *The Journal of hand surgery* 1998;23:105-10.
37. Peljovich A, Ratner JA, Marino J. Update of the physiology and biomechanics of tendon transfer surgery. *The Journal of hand surgery* 2010;35:1365-9.
38. Lieber RL. Biology and mechanics of skeletal muscle: what hand surgeons need to know when tensioning a tendon transfer. *Journal of Hand Surgery* 2008;33:1655-6.
39. Baker JH, Hall-Craggs E. Changes in length of sarcomeres following tenotomy of the rat soleus muscle. *The Anatomical Record* 1978;192:55-8.
40. Friden J, Ponten E, Lieber RL. Effect of muscle tension during tendon transfer on sarcomerogenesis in a rabbit model. *The Journal of hand surgery* 2000;25:138-43.
41. Takahashi M, Ward SR, Marchuk LL, Frank CB, Lieber RL. Asynchronous muscle and tendon adaptation after surgical tensioning procedures. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume* 2010;92:664.
42. Brown SH, Hentzen ER, Kwan A, Ward SR, Fridén J, Lieber RL. Mechanical strength of the side-to-side versus Pulvertaft weave tendon repair. *The Journal of hand surgery* 2010;35:540-5.
43. Bidic SM, Varshney A, Ruff MD, Orenstein HH. Biomechanical comparison of lasso, Pulvertaft weave, and side-by-side tendon repairs. *Plastic and reconstructive surgery* 2009;124:567-71.
44. Jeon SH, Chung MS, Baek GH, Lee YH, Kim SH, Gong HS. Comparison of loop-tendon versus end-weave methods for tendon transfer or grafting in rabbits. *The Journal of hand surgery* 2009;34:1074-9.
45. Wagner E, Ortiz C, Wagner P, Guzman R, Ahumada X, Maffulli N. Biomechanical evaluation of various suture configurations in side-to-side tenorrhaphy. *JBJS* 2014;96:232-6.
46. Tanaka T, Zhao C, Ettema AM, Zobitz ME, An K-N, Amadio PC. Tensile strength of a new suture for fixation of tendon grafts when using a weave technique. *The Journal of hand surgery* 2006;31:982-6.
47. Noorda R, Hage J. Extensor indicis proprius transfer for loss of extensor pollicis longus function. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 1994;113:327-9.
48. Nakamura S, Katsuki M. Tendon grafting for multiple extensor tendon ruptures of fingers in rheumatoid hands. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume* 2002;27:326-8.
49. Chung U, Kim J, Seo W, Lee K-H. Tendon transfer or tendon graft for ruptured finger extensor tendons in rheumatoid hands. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2010;35:279-82.
50. Justan I, Bistoni G, Dvorak Z, Hyza P, Stupka I, Vesely J. Evaluation of early dynamic splinting versus static splinting for patients with transposition of the extensor carpi radialis longus to the extensor pollicis longus. *in vivo*

2009;23:853-7.

51. Cui S, Yang G, Li Q, et al. Tendon transfer to restore the extension of the thumb using the extensor carpi radialis brevis: A long-term follow-up. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2017;70:1577-81.

52. Chitnis S, Evans D. Tendon transfer to restore extension of the thumb using abductor pollicis longus. *Journal of Hand Surgery* 1993;18:234-8.

53. Iyer S. Extensor digiti minimi transfer for thumb extension. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2013;66:e264-e6.

54. O'Sullivan MB, Singh H, Wolf JM. Tendon transfers in the rheumatoid hand for reconstruction. *Hand clinics* 2016;32:407-16.

55. Bumbasirevic M, Palibrk T, Lesic A, Atkinson HD. Radial nerve palsy. *EFORT open reviews* 2016;1:286-94.

56. Labosky DA, Waggy CA. Apparent weakness of median and ulnar motors in radial nerve palsy. *The Journal of hand surgery* 1986;11:528-33.

57. GRISWOLD BEVIN A. Early tendon transfer for radial nerve transection. *Hand* 1976;8:134-6.

58. BRODMAN HR. Tendon transfer for old radial nerve paralysis. *AMA archives of surgery* 1958;76:24-7.

59. Zachary R. Tendon transplantation for radial paralysis. *SAGE Publications*; 1946.

60. BROWN PW. 3 The Time Factor in Surgery of Upper-extremity Peripheral Nerve Injury. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 1970;68:14-21.

61. Burkhalter WE. Early tendon transfer in upper extremity peripheral nerve injury. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 1974;104:68-79.

62. Gilbert A, Tassin J. Surgical repair of the brachial plexus in obstetric paralysis. *Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie* 1984;110:70.

63. Greenwald AG, Schute PC, Shiveley JL. Brachial plexus birth palsy: a 10-year report on the incidence and prognosis. *Journal of pediatric orthopedics* 1984;4:689-92.

64. Pondaag W, Malessy MJ, Van Dijk JG, Thomeer RT. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. *Developmental medicine and child neurology* 2004;46:138-44.

65. Al-Qattan M. The outcome of Erb's palsy when the decision to operate is made at 4 months of age. *Plastic and reconstructive surgery* 2000;106:1461-5.

66. Boome R, Kaye J. Obstetric traction injuries of the brachial plexus. Natural history, indications for surgical repair and results. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1988;70:571-6.

67. Chuang DC-C, Ma H-S, Borud LJ, Chen H-C. Surgical strategy for improving forearm and hand function in late obstetric brachial plexus palsy. *Plastic and reconstructive surgery* 2002;109:1934-46.

68. Ligio F, Tham S, Price A, Ramos L, Mulloy E, Grossman J. Outcome of surgical treatment for forearm pronation deformities in children with obstetric

- brachial plexus injuries. *Journal of Hand Surgery* 1999;24:43-5.
69. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics e-book: Elsevier Health Sciences*; 2016.
70. Hoffer MM, Perry J, Melkonian G. Dynamic electromyography and decision-making for surgery in the upper extremity of patients with cerebral palsy. *The Journal of hand surgery* 1979;4:424-31.
71. TACHDJIAN MO, MINEAR WL. Sensory disturbances in the hands of children with cerebral palsy. *JBJS* 1958;40:85-90.
72. Coulet B. Principles of tendon transfers. *Hand surgery and rehabilitation* 2016;35:68-80.
73. Petersen P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *American Journal of Occupational Therapy* 1989;43:444-7.
74. Gates DH, Walters LS, Cowley J, Wilken JM, Resnik L. Range of motion requirements for upper-limb activities of daily living. *American Journal of Occupational Therapy* 2016;70:7001350010p1-p10.
75. Dogan SK, Ay S, Evcik D, Baser O. Adaptation of Turkish version of the questionnaire Quick Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (Quick DASH) in patients with carpal tunnel syndrome. *Clinical rheumatology* 2011;30:185-91.
76. Magnell TD, Pochron MD, Condit DP. The intercalated tendon graft for treatment of extensor pollicis longus tendon rupture. *The Journal of hand surgery* 1988;13:105-9.
77. Riddell D. Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1963;45:506-10.
78. Magnussen P, Harvey F, Tonkin M. Extensor indicis proprius transfer for rupture of the extensor pollicis longus tendon. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1990;72:881-3.
79. Lemmen M, Schreuders T, Stam H, Hovius S. Evaluation of restoration of extensor pollicis function by transfer of the extensor indicis. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume* 1999;24:46-9.
80. Moussavi AA, Saied A, Karbalaiekhani A. Outcome of tendon transfer for radial nerve paralysis: Comparison of three methods. *Indian journal of orthopaedics* 2011;45:558.
81. Skie MC, Parent TE, Mudge KM, Wood VE. Functional deficit after transfer of the pronator teres for acquired radial nerve palsy. *The Journal of hand surgery* 2007;32:526-30.
82. Ropars M, Dréano T, Siret P, Belot N, Langlais F. Long-term results of tendon transfers in radial and posterior interosseous nerve paralysis. *Journal of Hand Surgery* 2006;31:502-6.
83. Altintas A, Altintas M, Gazyakan E, Gohla T, Germann G, Sauerbier M. Long-term results and the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand score analysis after modified Brooks and D'Aubigne tendon transfer for radial nerve palsy. *The Journal of hand surgery* 2009;34:474-8.

84. Skoll PJ, Hudson DA, Singer M. Long-term results of tendon transfers for radial nerve palsy in patients with limited rehabilitation. *Annals of plastic surgery* 2000;45:122-6.
85. Latheef L, Bhardwaj P, Sankaran A, Sabapathy S. An objective functional evaluation of the flexor carpi ulnaris set of triple tendon transfer in radial nerve palsy. *Journal of Hand Surgery (European Volume)* 2017;42:170-5.
86. Gousheh J, Arasteh E. Transfer of a single flexor carpi ulnaris tendon for treatment of radial nerve palsy. *Journal of Hand Surgery* 2006;31:542-6.

