



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS 5'İN
ZON 1 VE ZON 2'DEKİ GEÇ
REKONSTRÜKSİYONUNDA MUSCULUS FLEXOR
DIGITORUM SUPERFICIALIS 2,3 VEYA 4
TENDONLARI TRANSFERİNİN ANATOMİK OLARAK
UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI**

Mustafa Nazım KARALEZLİ

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof.Dr. İbrahim TEKDEMİR**

ANKARA

2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS 5'İN
ZON 1 VE ZON 2'DEKİ GEÇ
REKONSTRÜKSİYONUNDA MUSCULUS FLEXOR
DIGITORUM SUPERFICIALIS 2,3 VEYA 4
TENDONLARI TRANSFERİNİN ANATOMİK OLARAK
UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI**

Mustafa Nazım KARALEZLİ

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof.Dr. İbrahim TEKDEMİR**

ANKARA

2022

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS 5'İN ZON 1 VE ZON 2'DEKİ GEÇ REKONSTRÜKSİYONUNDA MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS 2,3 VEYA 4 TENDONLARI TRANSFERİNİN ANATOMİK OLARAK UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Mustafa Nazım KARALEZLİ

Tarih:

İmza:

KABUL ve ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda Dr. Mustafa Nazım KARALEZLİ tarafından hazırlanan "MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS 5'İN ZON 1 VE ZON 2'DEKİ GEÇ REKONSTRÜKSİYONUNDA MUSCULUS FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS 2,3 VEYA 4 TENDONLARI TRANSFERİNİN ANATOMİK OLARAK UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı Üniversitesi

Jüri Başkanı İmza

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı

Üniversitesi

Raportör

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı

Üniversitesi

Üye

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı

Üniversitesi

Üye

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı

Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza

Unvanı Adı ve Soyadı

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Anatomi	5
1.1.1. MFDS Anatomisi	5
1.1.2. MFDP Anatomisi	6
1.1.3. Puley Sistemi Anatomisi	8
1.1.4. Vinkulaların Anatomisi	9
2. GEREÇ VE YÖNTEM	10
2.1. Kadavra Diseksiyonu	10
2.2. İstatistik	14
3. BULGULAR	16
4. TARTIŞMA	18
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	23
ÖZET	24
SUMMARY	25
KAYNAKLAR	26
EKLER	28
Ek 1. Etik Kurul Kararı	28

ÖNSÖZ

Elimiz çok fonksiyonel bir organımızdır ve korunaksız durumu nedeni ile günlük yaşantımızda her türlü travmaya açıktır. Bu travmalar çok çeşitli şekillerde ve ciddiyette karşımıza çıkar ve bunların içinde fleksor tendon yaralanmaları maalesef nadir değildir. Kesilmiş veya kopmuş fleksor tendon tamirleri, özellikle zon 1 ve 2 bölgesinde çeşitli zorluklar içerir. Gecikmiş yaralanmalarda tedavi daha da karmaşık hale gelir. İdeal olan tedavi hasarlanmış tendonu tek seansta tamir etmektir fakat yaralanmanın üzerinden belirli bir zamanın geçtiği geç tamirlerde veya kirli ve yüksek enerjili yaralanmalarda tek seansta tamir mümkün olamayabilir. Bu gibi durumlarda genellikle iki aşamalı tendon tamiri yapılmaktadır. Bu tedavi şeklinde ilk aşamada tendon yatağı boyunca silikon bir tendon protezi yerleştirilir, ikinci aşamada ise bu protez çıkartılıp yerine tendon grefti konulur. Gecikmiş tedavilerde kullanılacak diğer bir yöntem de tendon transferidir.

Serçe parmak Fleksor Digitorum Profundus tendonu kavrama gücü için önemlidir. İdeal tamir şekli olan tek seansta uç uca tamir çeşitli nedenlerle yapılamaz ve tendon transferi ile tamir planlanır ise, bu tendon ile yakın anatomik komşuluğu olan ikinci, üçüncü ve dördüncü parmak m. fleksor digitorum superficialis tendonları transferde rahatlıkla kullanılacak tendonlardır. Yakın komşuluklarının yanı sıra, bu tendonlar zaten başparmak fleksör tendonu (m. fleksor pollicis longus) geç tamirinde ve üst ekstremitte sinir hasarlanmalarında tendon transferlerinde sıklıkla kullanılan tendonlardır.

Bu çalışmada zon 1 ve zon 2'deki beşinci parmak m. fleksor digitorum profundus tendonu geç tamirinde, bilgilerim ışığında daha önce çalışılmamış olan ikinci, üçüncü ve dördüncü parmak yüzeysel fleksör tendonları (m. flexor digitorum superficialis) transferinin anatomik olarak uygunluğuna bakılacaktır.

Ortopedi ve Travmatoloji asistanlık eğitimimde dahil olmak üzere her zaman yanımda olan, bana yol gösteren, bilgi birikimi ve deneyimlerini aktaran, yetişmemde

büyük emeği olan çok değerli tez danışmanım ve hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim Tekdemir'e, uzmanlık eğitimim ve tez çalışmalarım süresince yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anatomi Anabilim Dalı başkanı Sn. ProfDr. Süleyman Tuna Karahan'a, Anabilim Dalımız öğretim üyeleri Sn. Prof. Dr. Eray Tüccar'a, Sn. Prof. Dr. Aysun Uz'a, Sn. Prof. Dr. Ali Fırat Esmer'e, Sn. Prof Dr. Halil İbrahim Aar'a, Sn. Prof. Dr. Nihal Apaydın'a, Sn. Prof. Dr. Ayhan Cömert'e, Sn. Prof. Dr. Tülin řen Esmer'e, Sn. Doç. Dr. Simel Kendir'e, Sn. Araştırma görevlileri Mehmet Ali Güner'e, Ali Can Korkmaz'a, Aybegüm Balcı'ya ve Yiđit Güngör'e ve Anatomi Anabilim Dalı sekreterleri Sn. İsak Sarı'ya ve Ayça şavkar Akbel'e ve ayrıca Anatomi Anabilim Dalı personeline teşekkürlerimi sunarım.



SİMGELER VE KISALTMALAR

A	Anuler
BT	Bilgisayarlı tomografi
C	Cruciate
CT	Chiasma tendineum
DF	Distal falanks
DİF	Distal interfalangeal eklem (art. interphalangealis distalis)
FDP 5	Serçe parmak (5. parmak) M. fleksör digitorum profundus
FDP	M. fleksör digitorum profundus
FDS 2	İşaret parmağı (2. parmak) M. fleksör digitorum superfisialis
FDS 3	Orta parmak (3. parmak) M. fleksör digitorum superfisialis
FDS 4	Yüzük parmak (4. parmak) M. fleksör digitorum superfisialis
FDS	M. fleksör digitorum superfisialis
FDS	M. fleksör digitorum superfisialis
FPL	M. fleksör pollicis longus
FPL	M. fleksör pollicis longus
FT	Fleksör tendon
HT	Hiatus tendineus
MF	Metakarpofalangeal eklem (art. metacarpophalangea)
mm	Milimetre
MR	Manyetik Rezonans
OF	Orta falanks
PF	Proksimal falanks
PİF	Proksimal interfalangeal eklem (art. interphalangealis proximalis)
PS	Pulley sistemi

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Eldeki fleksör tendon zonları	3
Şekil 1.2. FDS tendonlarının FDP altında tekrar birleştiği Camper Kiazması	6
Şekil 1.3. FDP ve FDS tendonlarının sonlanmaları	7
Şekil 1.4. Puley Sistemi	8
Şekil 1.5. Kısa ve Uzun Vinkulalar	9
Şekil 2.1. İnseriyolarından kesilmiş FDP 5 ve FDS tendonları	10
Şekil 2.2. Eldeki cilt krizlerine göre FDS 4 ve FDP 5 tendonlarının tahmini yapışma yerlerden çekilen çizgiler.	11
Şekil 2.3. Tendon çaplarını ölçmek için kullanılan materyallerin üstten görüntüsü	12
Şekil 2.4. Tendon çaplarını ölçmek için kullanılan materyallerin yandan görüntüsü	12
Şekil 2.5. FDP 5'in kalınlığının ölçümü	13
Şekil 2.6. FDS 2'nin kalınlığının ölçümü	13
Şekil 2.7. Tendon kalınlık ortalamaları bar grafiği	15

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Ölçülen tendonların normallik testleri, $p>0.05$ normal dağılımı gösteriyor.	14
Çizelge 2.2. Kruskal-Wallis testi ile verilerin karşılaştırılması.	14
Çizelge 2.3. Verilerin ortalama değerlerinin karşılaştırması (kalınlık değerleri mm cinsinden ifade edilmiştir)	14
Çizelge 3.1. Tendonların mm cinsinden kalınlıkları.	16



1. GİRİŞ

Fleksör tendon (FT) kesilerinin tedavisi el cerrahları için en ilgi çekici aynı zamanda cerrahları zorlayan konulardan birisidir. İdeal olan tedavi tendonun en kısa zamanda tek seansta primer tamiridir ama tamir edilmiş tendonun tekrar kopması durumunda, geç tamirlerde veya kirli ve yüksek enerjili travmalarla olan yaralanmalarda tek seansta tamir mümkün olmayıp çeşitli yöntemler ile rekonstrüksiyon gerekebilir. Özellikle zon 2 bölgesindeki fleksör tendon kesilerinde ve gecikmiş zon 1 yaralanmalarda tendon rekonstrüksiyonu ihtiyacı olmaktadır.

FT rekonstrüksiyonu için pulley sistemi (PS) sağlam ise tek seansta tendon grefti ile tamir, PS sağlam değil ise iki aşamalı greft ile tamir genellikle başvurulan tedavi seçenekleridir. Bu amaçla en çok kullanılan greft kaynağı palmaris longus tendonudur (Ceyhan ve Mavt, 1997). FT rekonstrüksiyonunda bir diğer tedavi şekli de tendon transferi (TT) ile tendonun tamiri olup, el ve üst ekstremitede sinir hasarlanmalarında da sıkça başvurulan bir tedavi şeklidir.

Elde en önemli fonksiyon başparmağa aittir. Ama ince ve kaba hareketlerin düzgün yapılabilmesi için diğer tüm parmakların fonksiyonlarının da tam olması gereklidir. İşaret parmağı ince hareketlerde başparmağa en çok yardımcı parmak iken, çalışmanın konusu olan serçe parmak, yumruk atma ve özellikle kavramada anlamlı bir yardımcı fonksiyona sahiptir. Bu nedenle serçe parmak *m. fleksor fdgitorum profundus* (FDP 5) tendonunun onarımının başarısız olması durumunda, elin kavrama fonksiyonu önemli oranda etkilenecektir.

M. fleksor digitorum superfisialis (FDS) tendonları, tendon cerrahisinde birçok kullanım alanı olan tendonlardır. *M. fleksor pollicis longus* (FPL) tendonu tamirinde, sinir hasarlarına veya tendon yetmezliklerine bağlı hareket kayıpları tedavisi için yapılan tendon transferlerinde bu tendonlardan faydalanılmaktadır (Guimbertetau, 2007). Tendonun tamamı kullanılabilmesi gibi, *proksimal inter phalangeal* eklem

(PİP) de görülen *boutonniere* deformitesinin tedavisinde kullanıldığı şekilde split tarzda (yani yarısı alınarak) da kullanılabilir.

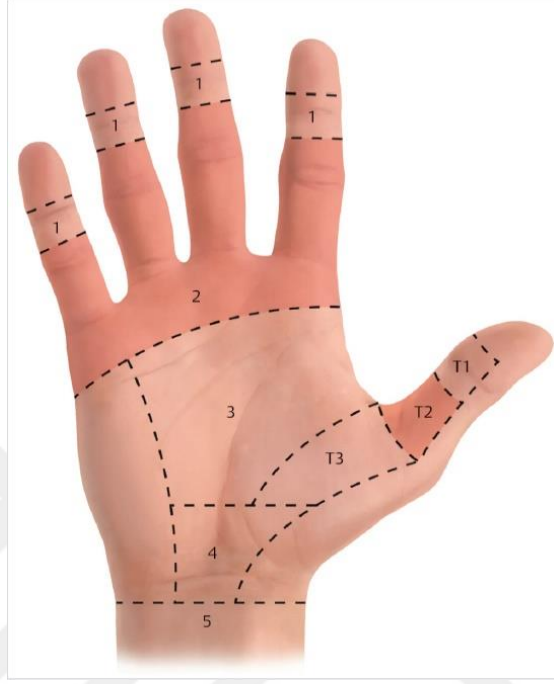
Tendon kesisi tamirlerinde zamanlama önemlidir. Kesiyi takiben ilk 12-24 saatte yapılan tamir primer tamir, 1-10 gün arasında yapılan tamir gecikmiş primer tamir, 10 gün-4 hafta arasında yapılan tamir sekonder tamir, 4 haftadan sonra ise gecikmiş sekonder tamir olarak isimlendirilir. İdeal olarak kesiden sonra ilk 15 gün içinde tendonun tamir edilmesi gerekmektedir (Lehfeldt ve ark., 2008). Bu süreyi, hatta bazı yazarlara göre 10 günü geçen tendon yaralanmalarında tendon uçlarını bir araya getirip primer tedavi uygulamak kolay değildir.

Tendon iyileşmesi uzun bir süreç olup başlıca iki mekanizma ile olur: İntrensik ve ekstrensik mekanizmalar. Bu iki mekanizma da iyileşme üç fazda gerçekleşir: 1) inflamatuvar faz (ilk 3 gün), 2) fibroblastik faz (5 gün- 4 hafta) ve remodeling (4 hf- 12 ay). İntrensik mekanizma tendon içindeki fibroblastlarca yapılmaktadır. Ekstrisik mekanizma ise peripheral fibroblastlarca yapılır ve skar formasyonu ve adezyonlar için dominant rol oynar. Adezyonlar tendon cerrahisi sonuçları için önemlidir ve tedaviyi kötü yönde etkilemektedir. Birçok madde denenmiş olsa da hiçbirisi adezyonu önlemede yeterli olamamıştır. Adezyonu asıl önleyen, iyi bir teknik ile tendon tamiri yapmak ve immobilizasyonu mümkün olduğunca az tutup erken harekete başlamaktır (Tang ve ark., 2017).

Tendon beslenmesi iki farkı kaynaktan olmaktadır. Birisi tenosinovial kılıfta üretilen snovial sıvı, diğeri de 3 ayrı bölgedeki damarlardır. Bu damarlar paratenon boyunca uzanan damarlar, tendon insersiyosundaki intraosseoz damarlar ve vincular sirkülasyondaki damarlardır. Kan ve lenf damarları için iskelet görevi gören paratenon, tendon etrafında cilt ile tendon arasında bir yapıdır (Lundborg ve ark., 1980).

Üst ekstremitedeki fleksör tendonların hasarlanmaları zonlara göre değerlendirilir. Zon 1 bölgesi FDP nin yapışma yeri olan distal falanks (DF) bazisi ile FDS lerin yapışma yerleri olan orta falanks (OF) ortası arası, zon 2 distal palmar kriz

ile orta falanks ortası arası, zon 3 transvers karpal ligamanın distali ile distal palmar kriz arası, zon 4 transvers karpal ligamanın olduğu bölge, zon 5 ise transvers karpal ligamanın proksimalidir. (Şekil 1.1)



Şekil 1.1. Eldeki fleksör tendon zonları

Zon 1 bölgesindeki yaralanmalarda iyi ve mükemmel sonuç %50 nin altında bildirilen yayınlar vardır. Bu durum zon 1 bölgesi tedavisindeki zorluğu açıkça ortaya koymaktadır. Fizik tedavi sırasında tekrar kopma ve gergin dikilmiş tendonlarda DİP eklem fleksiyon kontraktürü sık görülmektedir. Gecikmiş olgularda tendon kopma bölgesine çekilemiyor ise veya 1 cm'den fazla defekt var ise tedavide DİP artrodez, tendon grefti ile tamir veya 2 aşamalı tamir tedavi seçenekleridir. Tedavide uzun yıllar kullanılmış olan pull-out teknik ve eksternal fiksator yardımı ile olan tamirler enfeksiyon açısından risklidir (McCallister ve ark., 2006; Moiemmen ve ark., 2000 ve Schaller ve ark., 2010).

Zon 2'deki yaralanmalarda özellikle 3 haftayı aşan gecikmiş tamirlerde veya tendonda segmenter kayıp olduğu durumlarda, yeterli yumuşak doku örtüsü olmayan yaralanmalarda, enfeksiyon halinde ve ilk tedavinin başarısız olduğu durumlarda

tendon rekonstrüksiyonu gereklidir (Freilich ve Chhabra, 2007; Goldfarb ve ark., 2005).

Enfeksiyon tendon cerrahisinde önemli bir sorundur. Kirli ve yüksek enerjili yaralanmalarda primer tedavi kötü sonuçlara neden olabilir. Bu gibi durumlarda da iki aşamalı tendon cerrahisi seçilecek tedavi yöntemi olabilmektedir.

İki aşamalı tendon rekonstrüksiyonunun ilk aşamasında eğer varsa sinir kesikleri tamir edilir, PS sağlamlaştır veya rekonstrükte edilir, kemik kırığı varsa fikse edilir. Diğer bir deyişle tendon tamiri haricindeki tüm doku tamirleri yapılır. Daha sonra ikinci seanstaki tendon tamirine kadar geçen sürede tendona iyi bir yatak oluşturması amacı ile, Hunter rod olarak da bilinen bir plastik protez, rekonstrükte edilecek tendon çıkartılarak tendonun trasesi boyunca tendon gibi yerleştirilir (Goldfarb, 2005; Hunter, 1965). İdeal olarak 3 ay sonra ikinci bir ameliyat ile bu rod çıkartılıp onun yerine greft koyularak tendon rekonstrükte edilmiş olur. İkinci aşamadaki araya koyulan greftin distal ucu genellikle FDP tendonunun distal falanksa bağlanma yerinde, proksimal ucu ise genellikle zon 5 te olur ki bu da uzun bir greft anlamına gelmektedir. Yerleştirilen tendon grefti her iki uçta uygun suture materyalleri ve teknikleri ile FDP tendonunun distal ve proksimaldeki kalan parçalarına dikilir. Bu aşamadan sonra hem yük iletiminde, hem de greftin beslenmesinde sıkıntılar olabilecek bu uzun greftin, distaldeki ve proksimaldeki tamir hatlarında, problemsiz bir şekilde iyileşmesi beklenir.

Sonuç olarak elde, özellikle zon 1 ve zon 2 bölgesinde, gecikmiş, ilk tedavisi iyi yapılamamış veya tendon üzerindeki yumuşak doku örtüsünün iyi olmadığı durumlarda FDP tendon tendon rekonstrüksiyonu ile tedavi edilmeye çalışılır.

Bu çalışmada, anatomic komşulukları olan FDP5 ile FDS tendonlarının uzunlukları ve kalınlıkları karşılaştırılarak, FDS tendonlarının FDP5 tendonunun rekonstrüksiyonu için yapılacak bir transfere uygunluğu araştırılacaktır.

FDP 5 tendon rekonstrüksiyonu için FDS tendonlarının ileride kullanılmaları halinde TT ilkelerine uygun ve klinik sonuçlarının da iyi olması muhtemel bir tedavi yöntemi olacaktır. Ülkemizde ve dünyada bu konu ile ilgili bir anatomik çalışma bilgilerim ışığında bulunmamaktadır.

Bu amaçla çalışmamızda Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı kadavra laboratuvarındaki kadvralar ile rastgele hastaların çekilmiş el fotoğrafları kullanılacaktır.

1.1. Anatomi

Pulley ve vincularlar fleksor kas ve tendonların fonksiyonları kadar tendonların beslenmelerini de etkileyen yapılardır. Bu nedenle fleksor kaslar ile birlikte pulley ve vincularların anatomisi de bizim için önemlidir.

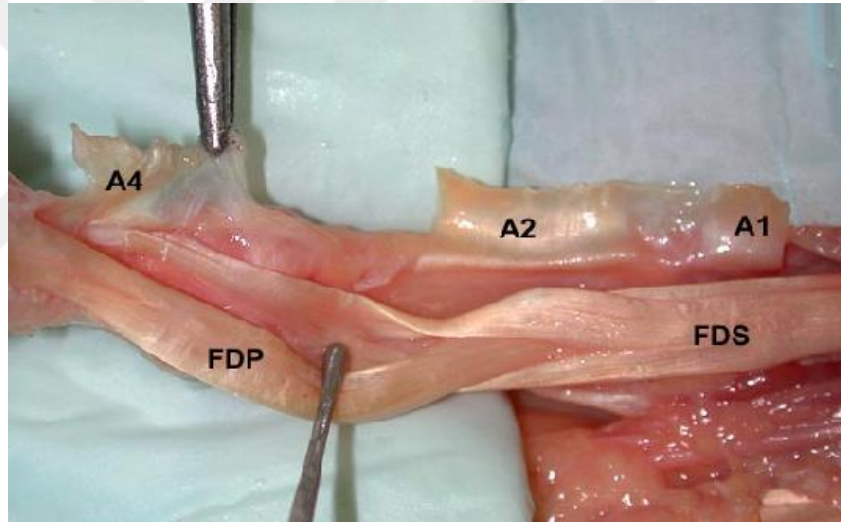
1.1.1. FDS Kasının Anatomisi

Önkolun yüzeysel grup kasıdır. Her ne kadar ele fonksiyon yaptırır da kas kitlesi önkolda olduğundan ekstrinsik el kası olarak değerlendirilir. Nadir olmayan bir anomali olarak serçe parmağa giden kısmı bilateral veya tek taraflı olarak bulunmayabilir (Arinci ve Elhan, 2014, s:).

Humeral, ulnar ve radial olarak üç baş halinde başlar. Humeral ve ulnar baş birleşik olduğundan *caput humeroulnare* olarak isimlendirilir. *Caput humeroulnare* humerus iç epikondilinden ve medial kollateral ligamandan başlar. *Caput ulnare* ulnanın *processus coronoideus*'undan *caput radiale* ise radiusun ön bölümünden *tuberositas radii* ile *tuberositas pronatoria* arasından başlar. Bu kas lifleri distalde başparmak hariç diğer parmaklara gitmek üzere dört huzmeye ayrılırlar. Karpal kanaldan geçerek yelpaze gibi dağılırlar. Her bir tendon PF bazisi hizasında ikiye ayrılarak *hiatus tendinous* (HT) olarak bilinen bir geçit oluşturur. Bu geçitten aynı

parmağın FDP tendonu derinden yüzeyele geçer. FDP tendonunun altında FDS tendonları tekrar birleşirler. Bu yere *chiasma tendineum* denir (CT) (Camper Kiazması). (Şekil 2.2) Bu geçit yanlardan da sınırlandırılarak bir kanal halini alır. Kanalı oluşturan FDS lifleri tekrar iki huzme halinde her iki yana ayrılıp OF bazisine yapışarak sonlanırlar (Arinci ve Elhan, 2014, s:).

FDS kasının innervasyonu median sinirce (*n. medianus*) sağlanmaktadır. Asıl fonksiyonu parmakları proksimal inter falangeal (PİF) eklemden fleksiyona getirmektir ama metakapofalageal (MF) ve el bilek eklemin fleksiyonuna da katkı sağlamaktadır. Kesilmeleri halinde OF kuvvete karşı fleksiyon yaptırılmaz ama FDP tendon sağlam ise büyük oranda FDS tendonunun görevini üstlenebilir.



Şekil 1.2. FDS tendonlarının FDP altında tekrar birleştiği Camper Kiazması

1.1.2. FDP Kasının Anatomisi

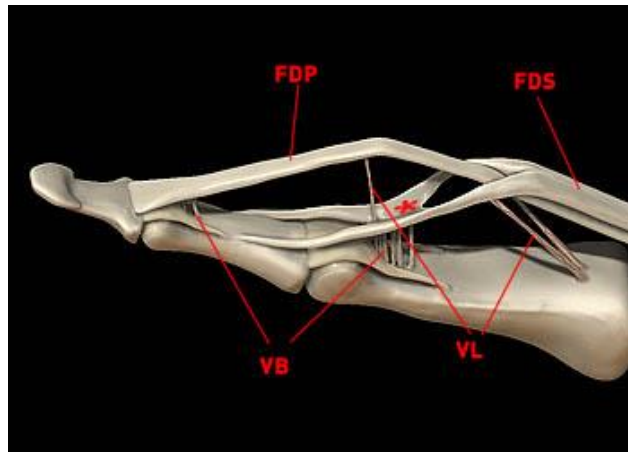
Önkol kasıdır ve FPL ve pronator quadratus kasları ile önkol derin katını meydana getirirler. Önkolun ulnar tarafında bulunur. FDS gibi ekstrinsik el kaslarından. Ulnanın anterior ve medial üst $\frac{3}{4}$ lük kısmından, *interosseöz membrandan* ve önkol derin fasiadan orjin alıp, 4 tendon halinde başparmak hariç diğer parmakların distal falanklarına yapışırlar. Karpal kanalda FDS kaslarının

derininde olmasına rağmen PF hizasında FDS tendonunun oluşturduğu HT dan yüzeyele geçerek daha distale ilerler ve DF bazisine yapışarak sonlanırlar. (Şekil 2.3) İşaret parmağına giden lifler genellikle ayrı olmasına rağmen diğer parmaklara giden lifler el bileğine kadar kaynaşmış olarak ilerler (Arinci ve Elhan, 2014, s:).

FDP kası iki sinirden innerve olur. Birincisi median sinirin (*n.medianus*) dalı olan *anterior interosseöz* sinir diğeri de ulnar sinirdir (*n.ulnaris*). Ulnar sinir ulnar taraftaki iki parmağı giden kasları, anterior interosseöz sinir ise 2. ve 3. parmağı giden kasları innerve eder.

Asıl fonksiyonu parmakları DİF eklemden fleksiyona getirmek olsa da el bilek, MF ve PİF eklemlere de fleksiyon yaptırırlar.

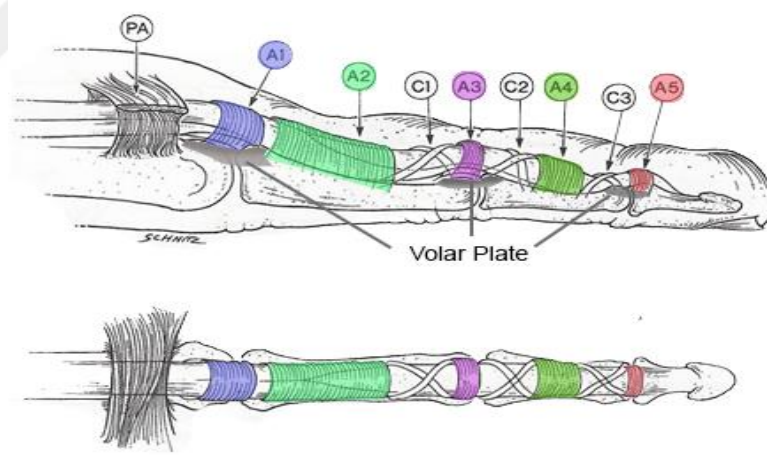
Lumbrical kaslar palmar bölgede FDP tendonlarından köken alırlar. Solucana benzediği için bu adı almışlardır. Dört adettir. Başparmak hariç diğer parmakların radial tarafından uzanarak MF eklemin palmar tarafından dorsale doğru geçer ve dorsal aponevrozda sonlanırlar. MF ekleme fleksiyon diğeri interphalangeal eklemlere ekstansiyon yaptırırlar. Bu hareketleri yaptırabilmeleri için gereken gücü FDP tendonlarından alırlar. Birinci ve ikinci *lumbrical n. medianustan* diğeri *n. ulnaristen* innerve olurlar (Arinci ve Elhan, 2014, s:).



Şekil 1.3. FDP ve FDS tendonlarının sonlanmaları

1.1.3. Puley Sistemi Anatomisi

MF eklemin hemen distalinde FDS ve FDP tendonları *vaginae fibrosae digitorum manus* denilen ve puley olarak isimlendirilen sağlam ligamentöz tünellerden geçerler. Bu tünellerin içi snovial zarla döşenmiştir. Fleksör tendonların içinden geçtiği pulleyler tendonların kemikten uzaklaşmasını ve katlanmalarını önlerler. Puleyler anüler (A) (*pars annularis vaginae fibrosae digitorum manus*) ve çapraz (cruciate (C)) (*pars cruciformis vaginae fibrosae digitorum manus*) olarak 2 farklı tiptedir. Başparmak haricindeki parmaklarda 5 tane A puley, 3 tane de C puley vardır. A1 puley metakarpoalangeal (MF) ekleminde, A2 puley proksimal falanks (PF) proksimalinde, A3 puley PİF ekleminde, A4 OF orta kısmında ve A5 DİF ekleminde. Çapraz puleylerden ilki yani C1 puley A2 ve A3 puleyler arasında, C2 puley, A3 ve A4 puleyler arasında, C3 puley ise A4 ve A5 puleyler arasındadır (Arinci ve Elhan, 2014, s:).



Şekil 1.4. Puley Sistemi

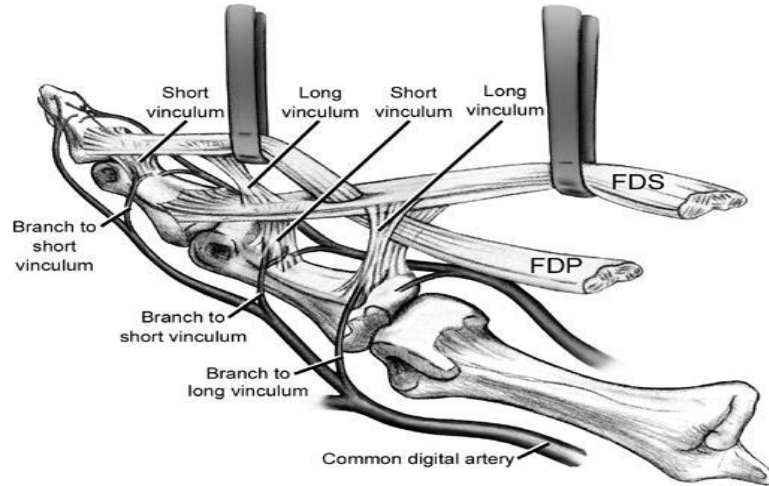
1.1.4. Vinkulaların Anatomisi

PS içerisinde FDS ve FDP tendonları vincula tendineum denilen ince tendinöz bantlar ile hem birbirlerine hem de falankslara bağlanırlar. Kısa ve uzun olarak ikiye ayrılırlar. Kısa vinculalar iki tane uzunlar ise iki çifttir (Arinci ve Elhan, 2014, s:).

Kısa vinculalar (*vincula breve*) her parmakta iki tanedir. Bir tanesi FDP tendonunu DİP eklemin hemen proksimalinde orta falanks başına bağlarken, diğeri FDS tendonunu PİF eklemin hemen proksimalinde proksimal falanks başına bağlar.

Uzun vinculaların (*vincula longa*) bir çifti orta falanks hizasında FDP tendonundan başlar ve kısa vincula ile birleşerek proksimal falanks başına tutunur. İkisi arasından FDS tendon geçer. Diğeri uzun vincula HT da FDS den başlar ve FDS tendonunu PF a bağlar. Bu ikisinin arasından da FDP tendon geçer. (Şekil 2.5)

Vinkulaların bir diğeri fonksiyonu FDS ve FDP tendonlarının beslenmesine içerdikleri kan damarları vasıtası ile yardımcı olmaktadır.



Şekil 1.5. Kısa ve Uzun Vinkulalar

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Tendon tamiri için bir tendon kullanılacak ise kullanılacak tendonun uzunluğunun ve kalınlığının bu işlem için uygun olması gerekir. Bu nedenle bu çalışmada FDP5 tendonu tamiri için kullanılabilir olduğunu düşündüğümüz FDS 2,3 ve 4 tendonlarının uzunluk ve kalınlıkları ayrı ayrı ölçülüp karşılaştırıldı.

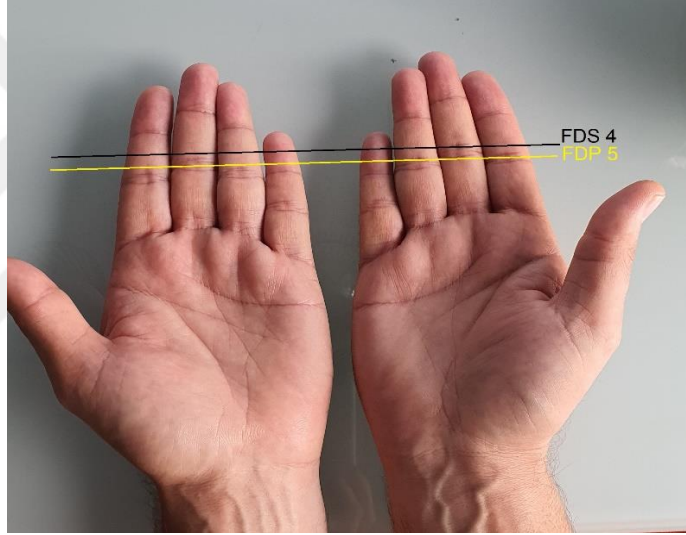
2.1. Kadavra Diseksiyonu

Ankara Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Kadavra laboratuvarında, daha önce üst ekstremiteleri izole edilmiş, 9 erkek 6 kadın toplam 15 adet formalin fikse kadavraların üst ekstremitelerinde diseksiyonlar gerçekleştirildi. Diseksiyonlar sırasında 5. parmak A5 puleyi uzaklaştırılıp, FDP tendonu insersiyosundan kesildi ve ayrıca 2.,3. ve 4. parmakların FDS tendonları A3 puleyleri uzaklaştırıldıktan sonra insersiyolarından ayrıldı. Tüm tendonlar avuç içine çekilip uzunlukları kıyaslanarak transfer etmeyi düşündüğümüz 2.,3. ve 4. parmakların FDS tendonlarının FDP 5 tendonundan kısa olup olmadığına bakıldı. Hiç bir kadavranın hiç birisinde 2.,3. ve 4. parmakların FDS tendonununun FDP 5 tendonundan kısa olmadığı görüldü. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1. İnsersiyolarından kesilerek avuç içine çekilmiş FDP 5 ve FDS tendonları

Bunun haricinde FDS tendon insersiyolarının orta falanks bazisi, FDP tendon insersiyolarının distal falanks bazisinde olması ve bu anatomik yapıların DİF ve PİF eklemlerin hemen distaline denk gelmesi nedeniyle eliyle ve parmaklarıyla ilgili hiçbir ameliyat ve travma geçirmemiş, konjenital anomalisi olmayan kişilerin el fotoğrafları çekildi. Bu fotoğraflar üzerinden DİF ve PİF eklem krizlerinden çekilen transvers çizgiler ile tendonların uzunlukları kıyaslandı. FDS 4 için 4. Parmak PİF eklemden çizilen transvers çizgi kullanıldı. (Şekil 2.2) İşaret ve yüzük parmaklar aynı uzunlukta olduğundan ve orta parmak bu iki parmaktan uzun olduğundan ve dolayısıyla FDS3 tendonu da FDS 2 ve 4 tendonundan uzun olduğundan, FDS 2 ve 3 için ayrı ayrı çizgiler çekilmedi, ölçümler sadece FDS 4' e göre yapıldı.



Şekil 2.2. Eldeki cilt krizlerine göre FDS 4 ve FDP 5 tendonlarının tahmini yapışma yerlerinden çekilen çizgiler.

Çalışma da bakılması ve değerlendirilmesi gereken diğeri bir parametre ise transfer etmeyi düşündüğümüz FDS 2,3 ve 4 tendonlarının kalınlıkları veya hacminin, tamir edilecek FDP 5'in, 5. parmaktaki geçtiğı pulleylerden geçmesine olanak sağlayıp sağlamayacağı idi. Bunun için kumpas ile ölçüm yapmak gerekliydi. Fakat, bir sorun vardı. FDS tendonları HT hizasında incelik ikiye ayrılıp daha ince ama daha yayvan bir yapıya dönüşürler. Bu nedenle FDS tendonlarının HT dan sonraki kısmının

anatomik yapısı kalınlık veya hacimlerinin kumpas veya MR ile net olarak ölçümüne olanak verecek şekilde değildi. Bu nedenle ilgili tendonların kalınlıklarının karşılaştırılması, hangi genişlikteki tünellerden geçtikleri ölçülerek indirek yoldan yapıldı. Bunun için puleylerin oluşturduğu tünelleri taklit edecek, iç genişlikleri 1,5 mm ile 5 mm arasında değişen, 0.5 mm aralıklar ile genişleyen, özel olarak yaptırılan titanium silindirlerden faydalanıldı. (Şekil 2.3, 2.4) Önce FDP 5 tendonunun içinden rahatlıkla geçtiği çap belirlendi (şekil 2.5) ve daha sonra diğer tendonların geçtiği çaplar ölçülerek kaydedildi (Şekil 2.6). Böylece FDP 5 ve FDS 2,3 ve 4 tendonlarının kalınlıkları ölçülmüş olundu.



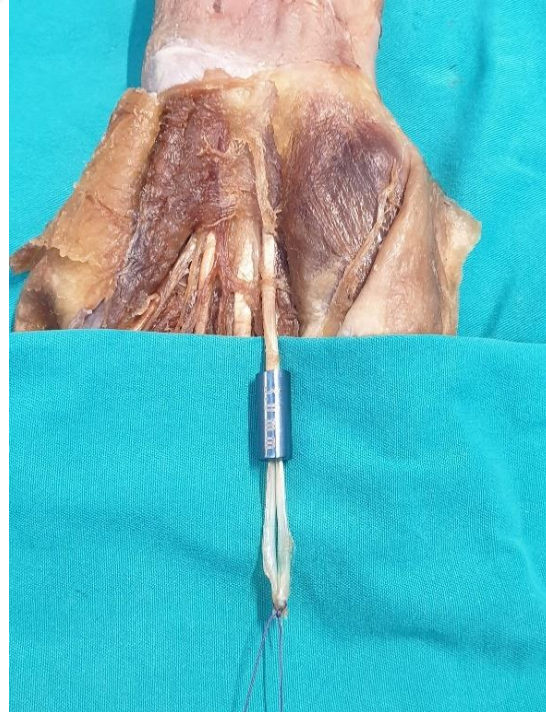
Şekil 2.3. Tendon çaplarını ölçmek için kullanılan materyallerin üstten görüntüsü



Şekil 2.4. Tendon çaplarını ölçmek için kullanılan materyallerin yandan görüntüsü



Şekil 2.5. FDP 5'in kalınlığının ölçümü



Şekil 2.6. FDS 2'nin kalınlığının ölçümü

2.2. İstatistik

Verilerin analizi için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versiyon 21.0.0 kullanılmıştır. Devamlı değişkenlerin dağılımı histogramlar ve Shapiro-Wilk normalite testleriyle değerlendirilmiştir (Çizelge 2.1). Non-parametrik verilerin karşılaştırılması için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilmiştir (Çizelge 2.2). Ortalama değerler aritmetik ortalama \pm standard sapma ve ortanca değer şeklindeki karşılaştırmaları çizelge 2.3'te verilmiştir. Kruskal-Wallis testi ile ortalamaların bar grafiği şekil 2.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Ölçülen tendonların normallik testleri, $p > 0.05$ normal dağılımı gösteriyor.

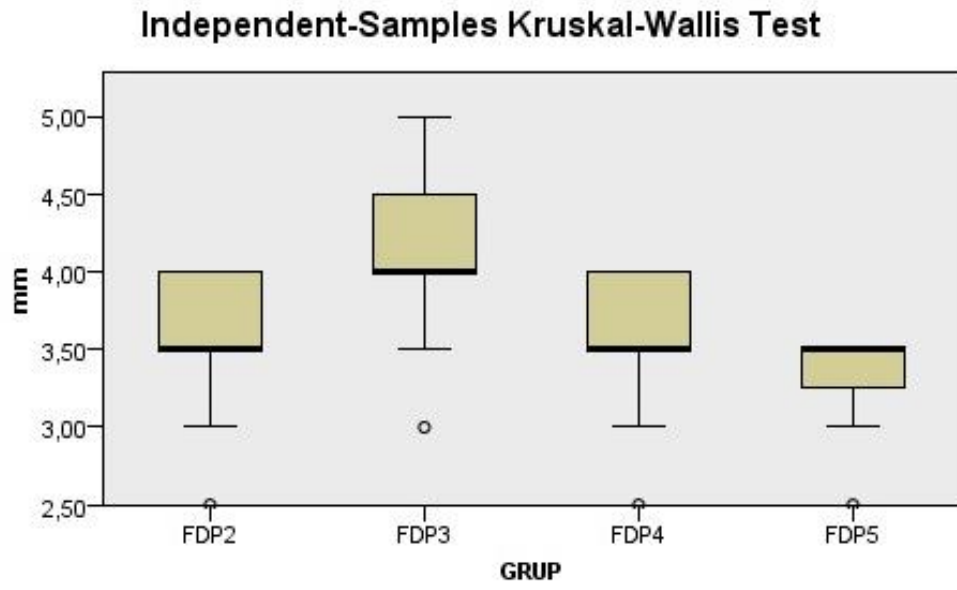
Tests of Normality		Shapiro-Wilk	
FDS 2	12	0,807	0,011
FDS 3	12	0,904	0,181
FDS 4	12	0,818	0,015
FDP 5	12	0,592	0

Çizelge 2.2. Kruskal-Wallis testi ile verilerin karşılaştırılması.

Grup 1-2	Test İstatistik	Standard hata	p
FDP5-FDS2	8.583	5.375	0.662
FDP5-FDS3	20.667	5.375	0.001
FDP5-FDS4	7.083	5.975	1.0

Çizelge 2.3. Verilerin ortalama değerlerinin karşılaştırılması (kalınlık değerleri mm cinsinden ifade edilmiştir)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FDS2	12	3,583	,4687	,1353	3,286	3,881	2,5	4,0
FDS3	12	4,083	,5149	,1486	3,756	4,411	3,0	5,0
FDS4	12	3,542	,4502	,1300	3,256	3,828	2,5	4,0
FDP5	12	3,333	,3257	,0940	3,126	3,540	2,5	3,5
Total	48	3,635	,5130	,0740	3,486	3,784	2,5	5,0



Şekil 2.7. Tendon kalınlık ortalamaları bar grafiği

3. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilmiş 12 kadavralardaki diseksiyon sonrası uzunluk kıyaslamalarına göre hiçbir kadavrada 2.,3. ve 4. parmakların FDS tendonunun FDP 5 tendonundan kısa olmadığı görüldü (Şekil 2.1). Rastgele kişilerin el fotoğrafları üzerinden PİP ve DİP krizleri baz alınarak, FDS ve FDP5 tendonlarının yapışma yerleri incelenen ellerin hiç birisinde FDS 2,3 ve 4 tendonları FDP 5 tendonundan kısa değildi ve transfer edilmesinde uzunluk anlamında bir sıkıntı görülmedi (Şekil 2.2). Tüm verilerde FDS tendonları FDP 5 tendonundan kısa olmadığından, tendon uzunlukları ile ilgili istatistiksel bir karşılaştırma yapılmadı.

FDS 2,3 ve 4 ile FDP 5 tendonların kalınlıkları ölçülerek çizelge 3.1 de verildi. Bu veriler doğrultusunda çizelge 2.2.1 de grupların normal dağılıma uyup uymadıkları kontrol edildiğinde FDS 3 grubu normal dağılıma uyarken, FDS 2, FDS 4 ve FDS 5 normal dağılıma uymadığı görüldü (FDS 2, FDS 4 ve FDS 5 verileri arasında çok uyumsuzluk olmamasına karşın örneklem sayısı 30'un altında olmasına bağlandı).

Çizelge 3.1. Tendonların mm cinsinden kalınlıkları.

Tendon adı	FDS 2	FDS 3	FDS 4	FDP 5
kadavra 1	2,5	3	2,5	2,5
kadavra 2	3,5	4	3,5	3
kadavra 3	3,5	4	3,5	3,5
kadavra 4	4	5	4	3,5
kadavra 5	3,5	4	3,5	3,5
kadavra 6	3	4	3,5	3,5
kadavra 7	3,5	4	3,5	3,5
kadavra 8	4	4	3,5	3,5
kadavra 9	4	4,5	4	3,5
kadavra 10	4	4,5	4	3,5
kadavra 11	3,5	3,5	3	3
kadavra 12	4	4,5	4	3,5

Non-parametrik verilerin karşılaştırılması grupların normal dağılım göstermemelerinden dolayı Kruskal-Wallis testi ile yapıldı. Bu veriler doğrultusunda

FDS 2,4 ve FDP 5 in ortanca değerleri 3.5, FDS 3'ün ortalama değeri 4,08 olarak bulundu. FDS 3'ün kalınlığının istatistiksel olarak FDP 5'ten fazla olduğu, FDS 2 ve 4'ün kalınlıklarının ise istatistiksel olarak FDP 5 ile uyumlu olduğu görüldü (Çizelge 2.2.2).



5. TARTIŞMA

Tendon rekonstrüksiyonu yapılacak hastalarda en çok kullanılan yöntem tek seansta veya genellikle uygulandığı şekilde, iki seansta yapılan tendon grefti ile tamir yöntemidir.

Bu amaçla en çok kullanılan tendon greftleri palmaris longus, plantaris ve ayak ekstansör tendonlarıdır. Palmaris longus tendonu, kullanılan tendonların başındadır. Lokalizasyon olarak fleksör tendonlara yakınlığı, yüzeysel yerleşiminden dolayı çıkarılmasının kolaylığı ve fonksiyonel olarak herhangi bir kayıp yaratmaması nedeniyle sık kullanılmaktadır. Bununla beraber % 60 lara varan yokluğu, yokluğunun %16 civarında bilateral olması ve ayrıca tendinöz kısmının bazı hastalarda çok kısa olması bu tendonun greft olarak kullanılmasının dezavantajlarıdır (Ceyhan ve Mavt, 1997; Powell ve ark., 1986).

Tendon rekonstrüksiyonunda tendon devamlılığını sağlamak dışında tendonun gerginliğinin ayarlanması da büyük önem arzeder. Lokal anestezi ile yapılan ameliyatlarda bunu ayarlamak çok daha kolay olmaktadır. Greft olarak kullanılan palmaris longus tendonu hasarlı bölgeye yakın olup aynı insizyon veya yakın insizyon ile çıkartılabilir lokalizasyonda olmasına rağmen, plantaris ve ayak ekstansör tendonları, hasarlı bölgenin uzağında ve ayrı bir insizyon gerektiren yerlerde dir. Bu nedenle lokal anestezi ile yapılabilecek bir ameliyat için çok uygun kaynak değillerdir. Bu tendonları kullanmak gerektiğinde genel anesteziye dönmek gerekebilir ki bu da lokal anestezi ile ameliyat yapmanın avantajlarını kaybetmek demektir. Hasarlı bölgeye yakın kaynakları kullanmak cerrahların işlerini biraz daha kolaylaştırmaktadır. Her ne kadar palmaris longus hasarlı bölgeye yakın olsa da yukarıda belirtilen dezavantajları olabilmektedir. Çalışmada kullanılması araştırılan FDS tendonları bu bağlamda FDP5 tendon rekonstrüksiyonu için uygun görünmektedir.

Adezyonlar transferlerinde en sık görülen komplikasyon olup yaralanmanın tipi, yumuşak dokuların durumu, cerrahi teknik ve yara iyileşmesinin doğal cevabı etki eden faktörlerdir (Lister, 1985; Potenza, 1963). İntrasnovial tendon greftlerinde adezyon daha az görülür çünkü intratendinöz neovaskülarizasyon gösterirler (Beris ve ark. 2003; Paneva-Holevich, 1969). Ekstrasnovial tendonlar ise peripheral neovaskülarizasyona ihtiyaç duyarlar ki bu da beraberinde adezyonları getirir (Seiler ve ark., 1997). Ayak ekstansor tendonları, plantaris ve palmaris longus tendonlarının hepsi ekstrasnovial serbest tendon greftleridir ve adezyonun görülme ihtimali yüksek greftlerdir. Bu bakımdan bakıldığında da FDP 5 tendon rekonstrüksiyonunda intrasnovial FDS tendonlarının kullanılması uygun olarak görülmektedir.

Tedavide otogreft haricinde başka yöntemler de bulunmaktadır. Hastanın kendinden tendon grefti alınmasını istemediği veya yeterince tendon greftinin olmadığı durumlarda allogreftler bir çözüm olabilir. Peacock ve arkadaşları kadavralardan alınan allogreftleri puley sistemi ile beraber alıp tek cerrahi ile rekonstrüksiyonu denemiştir (Peacock, 1965). Fakat allojenik transplantların dezavantajları vardır. Allogreftler her zaman potansiyel hastalık riski taşır ve uygulamalarında ve dayanıklılıklarında sıkıntılar olabilmektedir..

Alternatif greft ihtiyacı araştırmacıları silastik veya dacron greftlere yöneltmiştir. Ama kuvvet ve iyileşme potansiyeli gözönüne alındığında hastanın kendi greftinden daha kötü sonuçlar elde edilmiştir (Holtz ve ark., 1892; Lieberman ve ark., 1988). Daha sonraki çalışmada Tang ve arkadaşları sterilize edilip dondurulmuş allogreftlerde umut veren sonuçlar bildirmiş olmalarına rağmen konu ile ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (Xie ve Tang, 2012).

Tendon grefti sonuç itibariyle proksimal ve distalden kesilerek nörovasküler deteksiz interkalar segment yani araya eklenmiş damarsız parça olarak işlev görür ve ister serbest tendon greftleri kullanılsın ister allograft veya sentetik greftler kullanılsın, rekonstrükte edilen tendonda distalde ve proksimalde dikiş atılan iki bölge olacaktır. Bu da distalde ve proksimalde iyileşmenin beklenmesi demektir. Tendon transferinde

ise tendon terminal bölgeden veya transfere uygun bir bölgeden kesilerek fonksiyonel ve damarlı bir birim olarak tamirde kullanılır (Fitoussi ve Bachy, 2015).

Çalışmada tarif edilen tedavide ise sadece distalde bir dikiş bölgesi olacağından dikiş ve iyileşme ile ilgili risk yarı yarıya azalacak olup, iyileşme muhtemelen daha hızlı olacaktır.

Bu çalışmada tarif edilen tedavi aslında bir tendon transferidir ve bu tedavinin tendon transfer ilkelerine uygun olması gereklidir. Bu ilkeleri tek tek inceleyerek tarif edilen tedavinin uygunluğuna da bakmak gerekir. Öncelikle eklem kontraktürü ve skar dokunun olması halinde tendon transferi uygulanmaz. Ayrıca enfeksiyonda tendon transferi için uygun olmayan bir durumdur. Bu nedenle sayılan ve benzeri olumsuzlukların olmadığı temiz ve transfere uygun bir yaralanma olması durumundaki ilkelerden bahsedilecektir (Danielle ve Warren, 2016).

Transfer edilen tendonun ekskürsyonu yani hareketinin genişliğinin tamir edilen tendon ile benzer olması veya daha iyi olması bu ilkelerden birisidir. Transfer etmeyi düşündüğümüz FDS tendonları, 70 mm lik ekskürsyonu ile üst ekstremitede ekskürsyonu en iyi olan tendonlardır (Seiler ve ark., 2013).

Motor güç diğer bir parametredir. Transfer edilen tendon transfer edildikten sonra gücünün bir kısmını kaybettiği için, transfer edilecek tendona yakın gücü olan bir tendon tercih edilmelidir. Bu anlamda FDS tendonları 4.8 mkg ile üst ekstremitede motor güçleri en iyi tendonlardır (Fitoussi ve Bachy, 2015).

Tek tendon tek fonksiyon tendon transferinde diğer bir ilkedir. Tendonlar birden fazla fonksiyon için transfer edilmemelidir. Bu tarif edilen transferde tendon sadece tek bir fonksiyon yapacaktır ki o da zaten yapmakta olduğu fleksiyon hareketi olacaktır.

Sinerjik hareket diğerk bir parametredir. Transfer edilen tendon ile hasarlı tendon benzer hareket yapmalıdır. Tarif edilen tendon transferinde her iki tendon da sinerjik harekete sahip tendonlardır.

Çekim aksı veya hareket aksı da önemlidir. Transfer edilen tendonun origosu ile insersiyosunun aksının düz olması idealdir. Bu tariflenen transferde hareket aksı düz bir hattır ve bu ilkeye de uygundur.

Transfer edilen bir tendonun feda edilebilirliğı de önemli bir konudur. FDS tendonunun, sık uygulanan tendon transferlerinde kullanıldığı görölmektedir. Örnek olarak abduktor pollicis brevis, ekstensor pollicis longus, ekstensor digitorum communis, adductor pollicis, flexor pollicis longus ve lateral bantların tamirlerinde FDS tendonları tendon grefti olarak kullanılmaktadır (Guimbertetau, 2007). Yani feda edilebilir bir tendondur.

Bunların haricinde FDP tendonu rekonstrüksiyonunda aynı parmağın FDS tendonu, bir nevi kaydırma işleml uygulanarak tedavide kullanılmıştır (Beris ve ark. 2003; Paneva-Holevich 1969). Bu iki aşamalı bir tedavidir. Tedavinin ilk aşamasında FDS ve FDP tendonları, avuç içerisinde lumbrical kas distalinde kesilerek uç uca dikilir. Böylece FDP ve FDS tendonları ile bir lup oluşturulur. Bu aşamada FDS tendonuna yatak oluşturması için zon 3'ten zon 1'e uzanan bir silicon rod ta yerleştirilebilir. Tedavinin ikinci aşamasına kadar zon 3' teki tamir bölgesi iyileşmiş olur. Daha sonraki seansta proksimalde yani zon 5'te FDS tendon bulunup kesilir, avuç içerisinde çekilir ve silicon rodun da yardımı ile de distale ilerletilerek distal falanksa dikilir. Bu tedavi şeklinde her ne kadar tarif eden yazarlar yüksek oranda iyi sonuç bildirmiş olsalar da başka çalışmalarda bu desteklenmemiştir. FDS5 tendonunun anomali olarak, tek veya bilateral olarak olmaması böyle bir tedavi şekline de her zaman imkan vermeyebilir.

FDS 4 tendonunun vaskülarize flap şeklinde transfer edilerek FDP tendon cerrahisinde kullanımı da bildirilmiştir (Guimbertetau, 2007). Çalışmada zon 4 ve 5 teki vasküler dalları koruyarak FDS tendonu gerekirse deri ile kaldırılır. Hasarlı FDP

tendonunun distal ve proksimali bulunup hazırlanır. FDS tendonu damarı ile birlikte transfer edilerek distalde ve proksimalde tamir yapılır. Yazarlar yaptıkları FDS 4 transferinin çok iyi bir kan dolanımına sahip olduğunu, adezyonlardan böylece korunduğunu ve etraf dokular için de bir vasküler kaynak oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu işlem mikrocerrahi gerektirdiğinden zor ve öğrenme eğrisi uzun bir işlemdir. Ayrıca el bielğinden hatta zon 5 ten parmak ucuna kadar çok geniş diseksiyon gerektiren bir işlemdir. Distalde ve proksimalde tendon tamiri gerektirir. Çalışmamızdaki fark ve üstünlük, sadece zon 3 bölgesinde diseksiyon yapıldığından zaten FDS tendonunun proksimaldeki besleyici damar ağına zarar verilmediğinden, mikrocerrahi gerektirmeden, daha basit bir yöntemle bir nevi vaskülarize bir tendon transferi yapıyor olmamızdır. Bu araştırmadaki transfer, Guimberteau ve ark. çalışmalarında belirttiği tüm avantajlara sahip bir transfer olup, o tekniğin aksine sadece distaldeki bölgede dikiş atıldığı için de hem daha güvenli hem de iyileşme zamanı daha çabuk olacak bir tedavi yöntemidir. Başka bir avantajı ve üstünlüğü ise, lokal anestezi ile gerçekleştirilebilecek bir ameliyat olacağından, transfer edilen tendonun gerginliğinin ayarlanmasının daha kolay olmasıdır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç itibariyle FDP tendonunun rekonstrüksiyonu için FDS 2 ve FDS 4 tendonları, uzunluk ve kalınlıklarına bakıldığında uygun birer donördürler. FDS 3 tendonu ise uzunluk olarak uygun olmak ile beraber kalınlığı puley sisteminden geçirilmesi sırasında problem yaratabilir. Bununla beraber, gerek FDS 3 tendonu gerekse FDS 2 ve FDS 4 tendonları, ameliyat sırasında FDP 5 tendonundan daha kalın çıkar ise veya pulley sisteminden geçirilmesinde sıkıntı yaşanır ise, bu tendonların split tarzda yani tendonun yarısı alınarak ta transferlerinin yapılabileceği akılda tutulmalıdır.



ÖZET

Musculus Flexor Digitorum Profundus 5'in Zon 1 ve Zon 2'deki Geç Rekonstrüksiyonunda Musculus Flexor Digitorum Superficialis 2,3 veya 4 Tendonları Transferinin Anatomik Olarak Uygunluğunun Araştırılması

Bu çalışma FDP 5 tendonunun geç rekonstrüksiyonunda FDS 2,3 veya 4 tendonlarının transferinin, anatomik olarak uygunluğunun saptanması amacıyla yapılmıştır.

Bahsedilen tendonların uzunlukları ve kalınlıkları ölçülerek, istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmadaki sonuçlar, FDS tendonlarının hiçbirisinin FDP tendonundan kısa olmadıklarını, FDS 2 ve 4 tendonlarının kalınlıklarının FDP 5 ile istatistiksel olarak benzer olduğunu fakat FDS 3 tendonunun FDP 5 tendonundan daha kalın bir tendon olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak FDP tendonu rekonstrüksiyonu için FDS tendonlarının kullanımında uzunluğun bir problem yaratmayacağı, diğer taraftan FDS 3 tendonunun FDP tendonundan daha kalın olması nedeniyle, FDP 5 rekonstrüksiyonu için kullanılması halinde FDS 2 ve 4 tendonlarının aksine, split tarzda kullanılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Fleksör tendon, Rekonstrüksiyon, Tendon tamiri, Tendon transferi

SUMMARY

Anatomic Suitability of Musculus Flexor Digitorum Superficialis 2,3 or 4 Tendon Transfer In Late Reconstruction of Musculus Flexor Digitorum Profundus 5 Tendon

This study was carried out to determine the anatomic suitability of FDS tendon transfer for late reconstruction of FDP 5 tendon.

Length and thickness of aforementioned tendons were calculated and compared statistically.

The results revealed that, none of the FDS tendons were not shorter than FDP 5 tendon, thickness of FDS 2 and FDS 4 were similar to FDP 5 tendon but FDS 3 tendon was thicker than FDP 5 tendon statistically.

As conclusion, length of FDS tendons would not be a problem for their usage for FDP5 tendon late reconstruction. On the other hand, because of its thickness, FDS 3 tendons could be use as a split transfer for FDP 5 reconstruction in contrast to FDS 2 and 4 tendons.

Key Words: Flexor tendon, Reconstruction, Tendon repair, Tendon transfer

KAYNAKLAR

- ARINCI K, ELHAN A. (2014). *Anatomi* (6. baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.
- BERIS AE, DARLIS NA, KOROMPILIAS AV, VEKRIS MD, MITSIONIS GI, SOUCACOS PN. (2003). Two-stage flexor tendon reconstruction in zone II using a silicone rod and a pedicled intrasynovial graft. *J Hand Surg Am*, **8**(4): 652–660.
- CEYHAN O, MAVT A. (1997). Distribution of agenesis of palmaris longus muscle in 12 to 18 years old age groups. *Indian J Med Scii* **51**: 156–160.
- DANIELLE WILBUR, WARREN C HAMMERT. (2016) Principles of Tendon Transfer *Hand Clin*, **Aug;32**(3): 283-9
- FITOUSSI F, BACHY M. (2015). Tendon lengthening and transfer. *Orthop Traumatol Surg Res*, **101**(1): 149–57.
- FREILICH AM, CHHABRA AB. (2007). Secondary flexor tendon reconstruction, a review. *J Hand Surg Am*, **32**(9): 1436–1442.
- GOLDFARB CA, GELBERMAN RH, BOYER MI. (2005). Flexor tendon reconstruction: current concepts and techniques. *J Am Soc Surg Hand*, **5**(2): 123–130.
- GUIMBERTEAU JC, BAKHACH J, PANCONI B, ROUZAUD S. (2007). A fresh look at vascularized flexor tendon transfers: concept, technical aspects and results. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, **60**(7): 793–810.
- HOLTZ M, MIDENBERG ML, KIRSCHENBAUM SE. (1982). Utilization of a silastic sheet in tendon repair of the foot. *J Foot Surg*, **21**(4): 253–259
- HUNTER JM. (1965). Artificial tendons. Their early development and application. In: Proceedings of the American Society for Surgery of the Hand. *J Bone Joint Surg Am*, **47**: 631-2.
- LEHFELDT M, RAY E, SHERMAN R. (2008). MOC-PS(SM) CME article: treatment of flexor tendon laceration. *Plast Reconstr Surg*, **121**(4,Suppl): 1–12.
- LIEBERMAN JR, LOZMAN J, CZAJKA J, DOUGHERTY J. (1988). Repair of Achilles tendon ruptures with Dacron vascular graft. *Clin Orthop Relat Res*, **(234)**: 204–208
- LISTER G. (1985). Pitfalls and complications of flexor tendon surgery. *Hand Clin*, **1**(1): 133–146
- LUNDBORG G, HOLM S, MYRHAGE R. (1980). The role of the synovial fluid and tendon sheath for flexor tendon nutrition. *Scand J Plast Reconstr Surg*, **14**(1): 99-107.
- MCCALLISTER WR, AMBROSE HC, KATOLIK LI, TRUMBLE TE. (2006). Comparison of pullout button versus suture anchor for zone 1 flexor tendon repair. *J Hand Surg Am*, **31**(2): 246-51.

- MOIEMEN NS, ELLIOT D. (2000). Primary flexor tendon repair in zone 1. *J Hand Surg Br*, **25**: 78-84.
- PANEVA-HOLEVICH E. (1969). Two-stage tenoplasty in injury of the flexor tendons of the hand. *J Bone Joint Surg Am*, **51**(1): 21–32.
- PEACOCK EE JR. (1965). Biological principles in the healing of long tendons. *Surg Clin North Am*, **45**: 461–476.
- POTENZA AD. (1963). Critical evaluation of flexor-tendon healing and adhesion formation within artificial digital sheath. *J Bone Joint Surg Am*, **45**: 1217–1233.
- POWELL BW, MCLEAN NR, JEFFS JV. (1986). The incidence of a palmaris longus tendon in patients with Dupuytren's disease. *J Hand Surg Br*, **11**: 382–384.
- SCHALLER P, BAER W. (2010). Motion-stable flexor tendon repair with the Mantero technique in the distal part of the fingers. *J Hand Surg Eur*, **35**(1): 51-5.
- SEILER JG III, CHU CR, AMIEL D, WOO SL, GELBERMAN RH. (1997). The Marshall R. Urist Young Investigator Award. Autogenous flexor tendon grafts. Biologic mechanisms for incorporation. *Clin Orthop Relat Res*, **345**: 239–247
- SEILER JG, DESAI MJ, PAYNE SH. (2013). Tendon transfers for radial, median, and ulnar nerve palsy. *J Am Acad Orthop Surg*, **21**(11): 675–84.
- TANG JB, ZHOU X, PANZJ, QING J, GONG KT, CHEN J. (2017). Strong Digital Flexor Tendon Repair, Extension-Flexion Test, and Early Active Flexion: Experience in 300 Tendons. *Hand Clin*, **33**(3): 455-463
- TARAS JS, GRAY RM, CULP RW. (1944). Complications of flexor tendon injuries. *Hand Clin*, **10**(1): 93–109.
- XIE RG, TANG JB. (2012). Allograft tendon for second-stage tendon reconstruction. *Hand Clin*, **28**(4): 503–509
- Şekil 1.1 https://i2.wp.com/plasticsurgerykey.com/wp-content/uploads/2020/08/10-1055-b-006-163753_c006_f001.jpg?w=960 erişim tarihi: 7 Ocak 2021
- Şekil 1.2 <https://archive.anatomy-physiotherapy.com/images/articles/p3/f564/academic.amc.edu.jpg> erişim tarihi 8 ocak 2021
- Şekil 1.3 <https://radsourc.us/wp-content/uploads/2012/02/3a.jpg> erişim tarihi 8 Ocak 2021
- Şekil 1.4 https://upload.orthobullets.com/topic/6004/images/finger_pulleys_2.jpg erişim tarihhi 8 Ocak 2021
- Şekil 1.5 <https://upload.orthobullets.com/topic/6031/images/vascular%20supply%20to%20flexor%20tendons.jpg> erişim tarihi 8 Ocak 2021

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

