

**ERİŞKİN KADAVRALARDA PARMAKLARA GÖRE CHIASMA  
TENDINUM PATERNİNİN TESPİT EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**UĞUR DİNÇ**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANATOMİ  
ANABİLİM DALI**

**MERSİN  
ARALIK - 2018**

**ERİŞKİN KADAVRALARDA PARMAKLARA GÖRE CHIASMA  
TENDINUM PATERNİNİN TESPİT EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**UĞUR DİNÇ**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

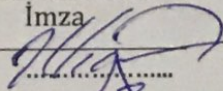
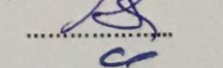
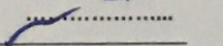
**ANATOMİ  
ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus**

**MERSİN  
ARALIK - 2018**

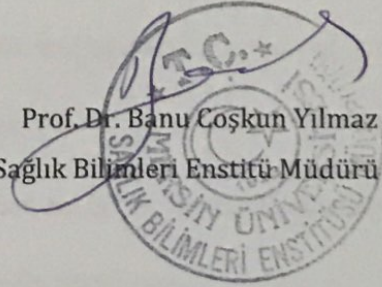
## ONAY

Uğur Dinç tarafından Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus danışmanlığında hazırlanan "Erişkin Kadavralarda Parmaklara Göre Chiasma Tendinum Paterninin Tespit Edilmesi" başlıklı çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından ..... tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus	
Üye	Prof. Dr. Emine Döndü Kızılkıranat	
Üye	Prof. Dr. Mehmet Çolak	

Yukarıdaki Jüri kararı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08.01.2019 tarih ve 2019/04 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Banu Coşkun Yılmaz  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*



## ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi

beyan ederim.

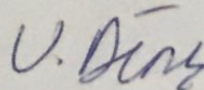
## ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written information and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

28 Aralık 2018 /28 December 2018

İmza / Signature



Öğrenci Adı ve Soyadı / Student Name and Surname

Uğur Dinç



## ÖZET

### ERİŞKİN KADAVRALARDA PARMAKLARA GÖRE CHIASMA TENDINUM PATERİNİN TESPİT EDİLMESİ

Chiasma tendinum, m. flexor digitorum superficialis ve m. flexor digitorum profundus'un tendonlarının kesiştiği bölgede bulunup parmakların ince hareketleri ve stabilitesi açısından kilit öneme sahiptir. Literatürde çalışma konusu doğrudan chiasma tendinum olan yalnızca birkaç çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada chiasma tendinum yapısının detaylı bir incelemesini yapmak, chiasma ile ilgili komşu ve yüzeysel yapıların ilişkisini ortaya koymak ve bu incelemelerin dağılımlarını analiz etmek amaçlanmıştır.

Çalışmada modifiye logan solüsyonu ile fikse 10 kadavranın (6 erkek, 4 kadın) üst ekstremiteleri kullanıldı. Parmaklarda yüzeysel referans noktalar belirlendikten sonra, orta hattan insizyon yapılarak deri ve tendon kılıfı açılmış, sonrasında chiasma tendinum ve vincula ile ilgili ölçümler gerçekleştirildi. Bu ölçümler sağ-sol parmaklara, cinsiyete ve taraflara göre analiz edildi.

Chiasma tendinum'un tipleri; parmaklara, cinsiyete ve taraflara göre önemli farklılıklar göstermektedir. Chiasma tendinum'un yüzeyselindeki yapılar incelendiğinde, pulley ve chiasma tendinum pozisyonu parmak boyutuna göre değişmesine karşın, kalınlık veya uzunluk gibi parametrelerin parmak boyutuna göre değişmediği gözlemlendi.

Chiasma tendinum'un tüm tiplerinin simetrik olmadığı gözlemlendi. Asimetrik chiasma tendinum'un fleksiyon sırasında parmak üzerinde bir döndürme etkisi oluşturabileceği düşünüldü.

Pulley ve fleksör tendonların morfolojik yapısının kesiden önce yapılan gözlemlere göre yorumlanabilmesi, fleksör tendon cerrahilerinin planlanmasında katkı sağlayabilir. Chiasma tendinum ve pulley yapılarının parmak, taraf ve cinsiyete göre değişiminin bilinmesinin ilgili klinik uygulamalarda daha doğru yaklaşımlar sunulmasına yardımcı olabileceği düşünüldü. Bu çalışmadaki gibi, 5. parmakta chiasma tendinum'un bulunmadığı ve(ya) m. flexor digitorum superficialis'in iki kolundan birinin çok ince olduğu olgular, tendonun spontan hasara daha yatkın olmasına yol açıyor olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Camper chiasm, Chiasma tendinum, M. flexor digitorum superficialis, M. flexor digitorum profundus, Vinculum, Pulley

**Danışman:** Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus, Mersin Üniversitesi, Anatomi Anabilim Dalı, Mersin

## ABSTRACT

### DETERMINING THE CAMPER CHIASM PATTERN OF FINGERS IN ADULT CADAVERS

Tendinous chiasm is situated where tendons of flexor digitorum superficialis and flexor digitorum profundus muscles cross each other and has utter importance in fine movements and stability of the fingers. There are rather few studies in the literature which focus solely on tendinous chiasm itself. This study aims to conduct a robust examination of the tendinous chiasm, reveal the properties of related adjoint and superficial structures and analyze the distributions of these properties.

10 (6 male, 4 female) formalin fixated cadaver upper limbs were bilaterally micro-surgically dissected. Skin and tendon sheath measurements were completed initially and through a midline excision, tendinous chiasm and vincula measurements were done. The measurements were analyzed with respect to fingers, genders and sides.

Tendinous chiasm types exhibit significant differences in distribution with respect to fingers, genders and sides. Pondering the structures superficial to the tendinous chiasm, positions of pulleys and tendinous chiasm correlate with finger size, however the parameters such as width and thickness are independent of the finger size.

Not all tendinous chiasm types are symmetrical. Asymmetrical tendinous chiasm types could cause a torsion effect on fingers.

Acquiring information about morphological structures of pulleys and flexor tendons without incisions could provide valuable input for flexor tendon surgeons. Distribution of tendinous chiasm and pulley parameters with respect to finger, genders and sides could help develop better clinical approaches. Absence of tendinous chiasm or one of two limbs of flexor digitorum superficialis insertions observed especially at 5<sup>th</sup> digit implies that flexor tendon injury in this finger could occur without significant trauma.

**Keywords:** Camper chiasm, Tendinous chiasm, Flexor digitorum superficialis, Flexor digitorum profundus, Vinculum, Pulley

**Advisor:** Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus, Mersin University, Department of Anatomy, Mersin

## TEŞEKKÜR

Tüm diseksiyon çalışmaları gibi, bu çalışmanın mümkün olmasını sağladıklarından, ayrıca anatomi eğitimine yaptıkları katkı sebebiyle, bedeni bilimsel amaçlarla kullanılmış herkesin huzur içinde olmalarını diler sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Beden bağışında bulunan tüm insanlara teşekkür ederim.

Tezimin yazılmasında emeği geçen danışmanım Prof. Dr. Zeliha Kurtoğlu Olgunus, her aşamasında emeği geçen Dr. Orhan Beger, tezin planlama aşamasında yardımcı olan Prof. Dr. Mehmet Çolak, diseksiyonlara yardımcı olan Ecem Şengezer ve Dr. Merve Şehide Yılmaz ve çizim yapan Fahire Övgü Elgin'e teşekkür ederim.

Eđitimime katkı sağlayan anatomi bölümü hocalarıma teşekkür ederim.

Bu çalışmanın amacına ulaşması anlamına geleceğinden vakit harcıyıp okuyacak herkese teşekkür ederim.

Uğur Dinç  
Mersin, 2018



# İÇİNDEKİLER

<b>ONAY</b> .....	<b>ii</b>
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Temel Anatomik Bilgiler</b> .....	<b>2</b>
2.1.1. Ön Kolun Ön (Anterior) Kısmında Bulunan Kaslar (Fleksör Kaslar).....	2
2.1.1.1. M Flexor Digitorum Superficialis.....	2
2.1.1.2. M Flexor Digitorum Profundus.....	3
2.1.2. Palmar Deri ve Fascia.....	4
2.1.3. Parmaktaki Kılıflar ve Chiasma Tendinum Etrafındaki Yapılar.....	5
2.1.3.1. Vagina Communis Tendinum Musculorum Flexorum.....	5
2.1.3.2. Vagina Synovialis Digitorum Manus.....	5
2.1.3.3. Vincula.....	5
2.1.4. Chiasma Tendinum.....	7
<b>2.2. Fleksör Tendon Cerrahisi</b> .....	<b>9</b>
2.2.1. Akut Fleksör Yaralanmalarının Tedavisi.....	10
2.2.2. Pulley Sisteminin Rekonstrüksiyonu.....	11
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1. Diseksiyon Materyalinin Oluşturulması</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2. Parametreler</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3. İstatistiksel Analizler</b> .....	<b>16</b>
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1. İstatistiksel Analizlerin Genel Değerlendirmesi</b> .....	<b>17</b>
4.1.1. Parmaklara Göre Gruplandırma ve Analiz.....	17
4.1.2. Cinsiyete Göre Gruplandırma ve Analiz.....	24
4.1.3. Tarafalara Göre Gruplandırma ve Analiz.....	28
4.1.4. Parametrelerin Birbirleriyle İlişkisi.....	30
4.1.5. Verilerin Çok Yönlü Olarak Kullanılması.....	32
<b>4.2. Chiasma Tendinum</b> .....	<b>35</b>
4.2.1. Chiasma Tendinum Tiplerinin Sınıflandırması.....	36
4.2.1.1. Genel Sınıflandırma.....	36
4.2.1.2. Parmaklara Göre Sınıflandırma.....	37
4.2.1.3. Cinsiyete Göre Sınıflandırma.....	41
4.2.1.4. Tarafa Göre Sınıflandırma.....	41
4.2.1.5. Diğer Bulgular.....	42

<b>4.3. Vincula</b> .....	<b>42</b>
4.3.1. Chiasma'ya Göre Vinculum Pozisyonu.....	42
4.3.2. Vincula Sayısı ile İlgili Analizler .....	43
4.3.3. Diğer Bulgular.....	45
<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>47</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>48</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>51</b>



## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Fleksör kaslar .....	2
Tablo 3.1 Birinci aşamada yapılacak ölçümler .....	14
Tablo 3.2 İkinci aşamada ölçülecek parametreler .....	14
Tablo 3.3 Üçüncü aşamada ölçülecek parametreler .....	15
Tablo 4.1 Parmaklara göre parametrelerin Shapiro-Walk testi p değerleri.....	17
Tablo 4.2 Parmaklara göre parametrelerin örneklem genişlikleri .....	18
Tablo 4.3 Parmaklara göre parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri.....	19
Tablo 4.4 Parmaklar arası farklılıkların araştırılması .....	21
Tablo 4.5 Cinsiyete göre parametrelerin Kolmogorov-Smirnov Normal Dağılıma Uygunluk Testi p Değerleri .....	24
Tablo 4.6 Cinsiyete Göre Parametrelerin Tanımlayıcı İstatistikleri .....	25
Tablo 4.7 Cinsiyetlere göre farklılıkların analizi.....	26
Tablo 4.8 Sağ ve sol tarafların normal dağılıma uygunluk ve karşılaştırma testleri .....	29
Tablo 4.9 Parametrelerin Birbirlerine Göre Korelasyon Katsayıları (x100).....	31
Tablo 4.10 Parametrelerin ortalama değerleri .....	33
Tablo 4.11 Parametrelerin ortalama uzunlukları (Referans noktası parmak ucundan interpalmar çizgiye değiştirildiğinde) .....	34
Tablo 4.12 Chiasma ile ilgili çalışmaların özeti .....	35
Tablo 4.13 Chiasma tiplerinin görülme sıklığı.....	36
Tablo 4.14 Chiasma tiplerinin parmaklara göre sınıflandırılması .....	37
Tablo 4.15 Chiasma tiplerinin cinsiyete göre sınıflandırılması.....	41
Tablo 4.16 Chiasma tiplerinin taraflara göre sınıflandırılması .....	41
Tablo 4.17 Vincula'nın chiasma'ya göre pozisyonunun parmaklara göre dağılımı .....	42
Tablo 4.18 Vincula pozisyonunun cinsiyete göre dağılımı.....	43
Tablo 4.19 Vincula pozisyonunun taraflara göre dağılımı.....	43
Tablo 4.20 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın parmaklara göre dağılımı .....	44
Tablo 4.21 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın cinsiyete göre dağılımı.....	44
Tablo 4.22 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın taraflara göre dağılımı.....	44
Tablo 4.23 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın parmaklara göre dağılımı .....	44
Tablo 4.24 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın cinsiyete göre dağılımı.....	44
Tablo 4.25 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın taraflara göre dağılımı.....	45



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 FDS fonksiyon testi.....	3
Şekil 2.2 FDP fonksiyon testi.....	4
Şekil 2.3 Vincula organizasyonu [3].....	6
Şekil 2.4 Schmidt ve ark. tanımladığı chiasma tendinum yapısı [6] .....	7
Şekil 2.5 Schmidt ve arkadaşlarının tanımladığı chiasma tipleri [6].....	8
Şekil 2.6 Gonzalez ve arkadaşlarının tanımladığı chiasma tipleri [7] .....	8
Şekil 2.7 El cerrahisinde referans alınan bölgeler [3].....	9
Şekil 4.1 Bazı parametrelerin ortalama değerlerinin el fotoğrafı üzerinde gösterilmesi .....	21
Şekil 4.2 Chiasma tipleri ve görülme sıklığı .....	36
Şekil 4.3 Chiasma Tip 1 .....	38
Şekil 4.4 Chiasma Tip 2 .....	38
Şekil 4.5 Chiasma Tip 3 .....	39
Şekil 4.6 Chiasma Tip 4 .....	39
Şekil 4.7 Chiasma Tip 8 .....	40
Şekil 4.8 Chiasma'nın oluşmama durumu (Tip9G).....	40
Şekil 4.9 Beşinci parmakta gözlenen fdSt'nin bir kolunun daha ince olma durumu (Fotoğrafta üst tarafta kalan kol).....	42
Şekil 4.10 Vincula pozisyonunun parmaklara göre dağılımı görsel.....	43
Şekil 4.11 Karmaşık vincula ağı.....	46

## KISALTMALAR ve SİMGELER

<b>Kısaltma/Simge</b>	<b>Tanım</b>
a. (aa.)	arteria (arteriae)
FDP	musculus flexor digitorum profundus
fdPt	tendo musculi flexoris digitorum profundus
FDS	musculus flexor digitorum superficialis
fdSt	tendo musculi flexoris digitorum superficialis



## 1. GİRİŞ

Parmak anatomisinde palmar kısımda fleksör tendonların içinde bulunduğu tendon kılıfı göze çarpmaktadır. Tendon kılıfının için m. flexor digitorum superficialis tendonu (fdSt) ve m. flexor digitorum profundus tendonu (fdPt) bulunmaktadır. Bu tendonların kesişin yerinde fdSt chiasma tendinum (chiasma) adı verilen lif alış-verişi ile oluşan yapıyı oluşturur. Tendon kılıfının kalınlaştığı bölgelerde pulley adı verilen yapılar bulunur. Bu bölgede tendonların kemiğe gevşek bağlantılarını ve beslenmelerini sağlayan vincula adı verilen yapılar bulunur.

Fleksör tendon yaralanmalarında chiasmanın bulunduğu bölgede yapılacak girişimler tendon kılıfının hassas bir yapı olması, tendonların beslenmesinin bu bölgede az olması gibi sebeplerle zorlu prosedürler gerektirmektedir.

Chiasma'yla ilgili girişimler rutin el cerrahisinde önemlidir. Doğrudan fdSt onarımı ve pulley oluşturması gibi ameliyatlarda greft olarak kullanılması gibi uygulamalar vardır. Bununla birlikte literatürde görebildiğimiz tüm cerrahi çalışmalar chiasma'nın yalnızca bir tane ve en sık görülen tipini varsaymıştır. Chiasma tiplerinin ortaya koyulması bu konuda geliştirilecek metotlarda öncülük edebilir ve yapılacak girişimlerin daha doğru yönetilmesine yardımcı olabilir. Bunun yanı sıra parmaklara, cinsiyete ve taraflara göre dağılımın bildirilmesi cerrahlara insizyon veya görüntüleme yapılmadan bir öngörü şansı verebilir. Bunun yanı sıra chiasma farklılıkları parmakların bazı konulardaki güç açısından farkının anlaşılmasına yardımcı olabilir.

Literatürde pulley yapılarını inceleyen çok sayıda makale görülmüştür. Fakat bu çalışmaların hem yüzeysel yapılarla hem derindeki chiasma ile ilişkilendirildiği bir çalışma görülemedi. Bu açıdan her üç derinlikteki katmanı da birbiriyle ilişkilendireceğinden bu çalışmanın bulgularının önemli olacağı düşünülmektedir.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

### 2.1. Temel Anatomik Bilgiler

#### 2.1.1. Ön Kolun Ön (Anterior) Kısımında Bulunan Kaslar (Fleksör Kaslar)

Ön kol kasları fonksiyon ve pozisyona göre ön (anterior) kısım kasları ve arka (posterior) kısım kasları diye ikiye ayrılmıştır. Ön kısım kasları genelde ele ve parmaklara fleksiyon hareketi yaptırdığı için fleksör kaslar ve benzer şekilde arka kısım kasları da ekstansör kaslar olarak da ifade edilmektedir.

Fleksör kaslar, kaba ve ince bilek el ve parmak hareketlerinde kilit öneme sahiptir. Ön kol kasları; yüzeysel, ara ve derin grup kasları olmak üzere üç grupta incelenmektedir. **Tablo 2.1'**de fleksör kasların bir listesi sunulmuştur.

Tablo 2.1. Fleksör kaslar

Kas	Grup	Sinir (İnervasyon)
M. pronator teres	Yüzeysel	N. medianus
M. flexor carpi radialis	Yüzeysel	N. medianus
M. palmaris longus	Yüzeysel	N. medianus
M. flexor carpi ulnaris	Yüzeysel	N. ulnaris
M. flexor digitorum superficialis	Ara	N. medianus
M. flexor digitorum profundus	Derin	N. ulnaris ve n. medianus*
M. flexor pollicis longus	Derin	N. medianus
M. pronator quadratus	Derin	N. medianus

Bu tezin konusu ile doğrudan alakalı olduğundan, ağırlıklı olarak iki fleksör kas incelenecektir: musculus flexor digitorum superficialis (FDS) ve musculus flexor digitorum profundus (FDP).

##### 2.1.1.1. M Flexor Digitorum Superficialis

**Tutunma yerleri:** Caput humero-ulnare ve caput radiale olmak üzere iki başı vardır. Caput humero-ulnare epycondylus medialis ve proc. coronoideus yapılarına tutunur (bazen bu baş iki farklı baş olarak değerlendirilir). Daha ince bir kas dokusu olan caput radiale radius kemiğinin ön yüzüne tutunur. Ön kol boyunca devam eden kas aynı zamanda yüzeysel ve derin grup fleksör kaslarını da birbirinden ayırmış olur. Bilek civarında 4 parmaktaki falankslara yapışacak 4 tendona ayrılır. Bu 4 tendonun her biri de yaklaşık art. metacarpophalangealis hizasında ikiye ayrılır ve ilgili parmağın phalanx media kemiğinin anterior yüzüne tutunur. Oluşan boşluğa hiatus tendineus denir ve içinden FDP geçer. Tutunmadan önce bahsedilen iki tendon laterale ve dorsale doğru (180 derece) kıvrılır ve iki tendon arasında lif alış-verişi olur.

\* M. flexor digitorum profundus kasının medial yarısı n. ulnaris lateral yarısı n. medianus tarafından inerve edilir.

Bu tezin de esas konularından biri olan bu yapıya camper chiasm veya chiasma tendinum denir [1-5].

**Beslenme ve inervasyon:** Kasın beslenmesini inervasyonunu n. medianus sağlar. Gövde kısmının beslenmesini a. ulnaris ve a. radialis sağlar. Tendonların parmaktaki kısımlarının beslenmesini ise el anatomisi kısmında daha detaylı anlatılan ve bu tezin esas konularından biri olan vinculum adındaki yapılar sağlar [1-5].

**Fonksiyon:** Kasın esas hareketi phalanx media, dolayısıyla art. interphalangealis proximalis eklemine fleksiyon yaptırmaktır. Fonksiyonel önemi (FDP kasının aksine) her bir parmaktaki hareketinin bağımsız olabilmesidir. Anatomik konumu sonucu komşuluk ettiği eklemlere (bilek eklemleri ve art. metacarpophalangealis) fleksiyon yaptırır. Kasın hareketini test etmek için art. interphalangealis proximalis'e -dirence karşı- fleksiyon yaptırılır ve diğer 3 parmak ekstensiyonda tutulur. (Şekil 2.1) Böylelikle FDP kasının yapacağı potansiyel katkı engellenmiş olur [1-5].



Şekil 2.1 FDS fonksiyon testi

#### 2.1.1.2. M Flexor Digitorum Profundus

**Tutunma yerleri:** Kas proksimal kısımda os ulna'nın facies anterior'una ve membrana interossea'ya yapılarına tutunur. Ön kol boyunca devam eder ve FDS ile benzer şekilde 4 tendona ayrılarak 4 parmağa yapışır. Distal tutunma yeri basis phalanx distalis'tir. Digitus medius, digitus

anularis ve digitus minimus parmaklarına giden lifler, index parmağına giden liflere göre daha proksimal kısımda ayrılır. Bu sebeple index parmağına bağımsız hareket yaptırılabilirken diğer üç parmağın hareketi birlikte olur. Seyri boyunca genel olarak isimleri ile uygun olarak FDS kasına göre daha derindedir fakat hiatus tendineus yapısından geçtikten sonra bu ilişki tersine döner: FDP daha yüzeyle geçmiş olur [1-5].

**Beslenme ve inervasyon:** Kasın gövde kısmının beslenmesi büyük oranda a. ulnaris tarafından sağlanır. Çift inervasyonlu kaslardandır ve inervasyonundan n. ulnaris ve n. medianus sorumludur [1-5].

**Fonksiyon:** Kasın esas hareketi phalanx distalis, dolayısıyla art. interphalangealis distalis eklemine fleksiyon yaptırmaktır. FDS'nin hareketlerine destek olur ve benzer şekilde komşuluk ettiği eklemlere fleksiyon yaptırır. Kasın hareketini test etmek için art. interphalangealis proximalis ekstensiyonda tutulur ve art. interphalangealis distalis eklemine fleksiyon yaptırılır [1-5]. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2 FDP fonksiyon testi

### 2.1.2. Palmar Deri ve Fascia

Elin palmar derisi dorsal derisine göre daha sıkı bağlanmış ve daha kalındır. Palmar deride eklemlerin katlantı yerlerine denk gelen bazı çizgiler görülür. Bu çizgilerde deri fascia yapısına yapışık hale gelmiştir. Latince terminolojide karşılıkları bulunamadığından\* kavram kargaşalarını engellemek için bu tezde el çizgilerinden bahsedilirken Türkçeleştirilmiş terminoloji kullanıldı. (Distal falangeal çizgi, proksimal falangeal çizgi, palmar dijital çizgi, distal palmar çizgi, proksimal palmar çizgi, bilek çizgisi)

\* Terminologica Anatomica güncel versiyonunda 'crease' ve 'pulley' kelimeleri geçmemektedir.

Thenar ve hypothenar kasların üzerindeki fascia daha incedir. Merkez kısımda kalınlaşarak aponeurosis palmaris yapısını oluşturur. Bu yapı parmaklardaki tendon kılıfı ile devamlılık gösterir [1-5].

### **2.1.3. Parmaktaki Kılıflar ve Chiasma Tendinum Etrafındaki Yapılar**

Parmaktaki FDS ve FDP tendonlarının hareketi, hem bir derece serbestlik (birbirleri üzerinden kaymaları ve düzgün fleksiyon yaptirmaları için) hem de sıkı bağlantı (parmaktan uzaklaşmamaları için) gerektirir. Bu fonksiyonlar için özelleşmiş kılıflar bulunur: dışta daha sıkı olan fibröz bir kılıf (vagina communis tendinum musculorum flexorum) ve içte daha gevşek sinoviyal bir kılıf (vagina synovialis digitorum manus). Ayrıca bölgenin beslenmesi göreceli olarak zayıf olduğundan tendonların beslenmesi için de özelleşmiş vinculum yapıları bulunur [1-5].

#### **2.1.3.1. Vagina Communis Tendinum Musculorum Flexorum**

Vagina communis tendinum musculorum flexorum, aponeurosis palmaris ile devamlılık gösterir ve avuç içinden başlayarak parmakların distal kısımlarına kadar devam eder. Kılıf kendi içinde de farklı kısımlara ayrılır. Bu kısımlar İngilizce terminolojide makara anlamına gelen pulley olarak geçer, Türkçe ve Latince terminolojide\* karşılığı olmadığından bu tezde de pulley olarak bahsedilecektir. Transvers ve sert pulleyler yuvarlak (anular) olduğu için A harfi ve müteakip rakamlarla isimlendirilir (A1, A2, A3, A4 ve A5). A2 ve A4 ve pulleyleri yerleri ve yapıları nedeniyle klinik öneme sahiptir ve korunmalıdır. Yumuşak ve oblik seyirli pulleyler çarpı (cruciform) şeklinde olduğu için C harfi ve müteakip rakamlarla isimlendirilir (C1, C2, C3). Kendileri de akordeon şeklinde kıvrılarak eklemlerin rahat kıvrılmasına olanak sağlar [1-5,40].

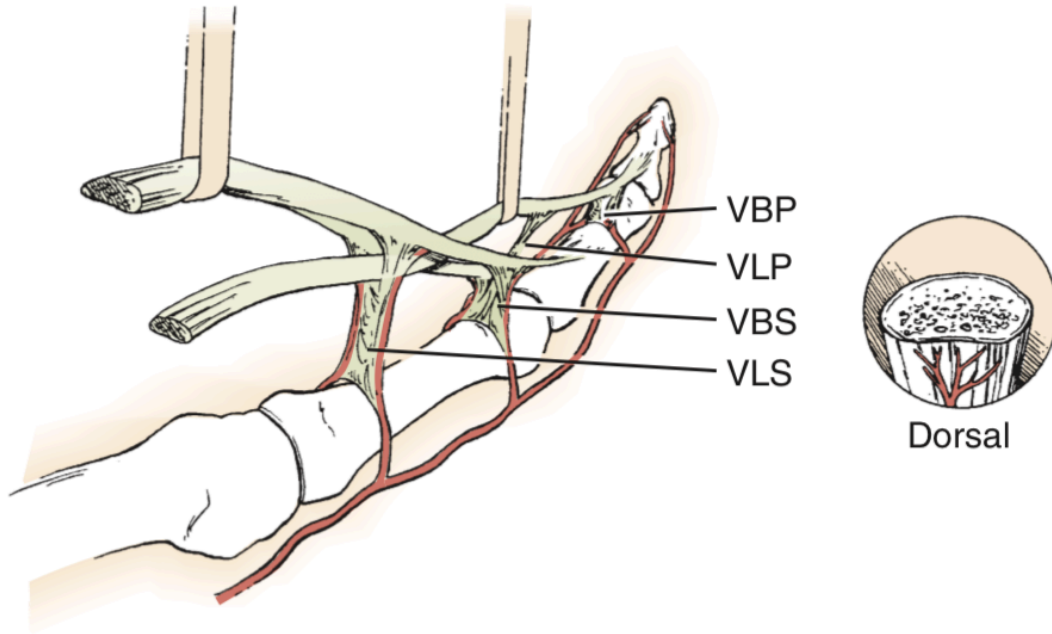
#### **2.1.3.2. Vagina Synovialis Digitorum Manus**

Vagina synovialis digitorum manus fleksör tendonların hemen dışındadır. Kaymayı kolaylaştıracak hyalüronik asit salgırlar. Bölgenin beslenmesi zayıf olduğundan bu tabakanın salgılamaları önemlidir çünkü beslenmenin ve atık maddelerin uzaklaştırılmasının bir kısmı vasküler perfüzyonla sağlandığı gibi bir kısmı da difüzyonla bu kılıf sayesinde sağlanır [1-5].

#### **2.1.3.3. Vincula**

Tendonların serbestçe kayması özelleşmiş bir vasküler beslenme gerektirir. Bu görevi vinculum adı verilen özelleşmiş vagina synovialis katlantıları kılcal damarları taşıyarak yerine getirir. Vincula ayrıca tendonların birbirine komşuluklarının korunmasını ve kemiğe yapışmalarını kolaylaştırır.

Vinculum brevium ve vinculum longum olmak üzere iki çeşit vinculum vardır. Vinculum brevium genelde daha distalde (tendonların yapışma noktalarına yakın) ve daha kısa ve geniş alanda bağlantılıdır. Vinculum longum ise ince ve daha uzun olup daha proksimaldedir [1-5].



Şekil 2.3 Vincula organizasyonu [3]

Yalın ve ark. klasik olarak tanımlanan yukardaki yapının yanı sıra varyasyonların sık olduğunu göstermiştir. Klasik bilgide fdPt ve fdSt her biri için birer vinculum longum tanımlanmıştır. Fakat Yalın ve ark. vinculum'un hiç olmama durumunu veya çift olma durumunu da tanımlamıştır [26].

Benzer çalışmalar başparmak ve diğer parmaklar için yapılmış ve varyasyonların olduğu bildirilmiştir [27-30].

Bir vaka raporunda ise vinculum'a denk gelen basit sanılabilecek bir yaralanma sonucu ciddi hemorajik tenosinovit geliştiği bildirilmiştir [31]. Vincula yapısının detaylı bilgisi bu tür yaralanmaların değerlendirilmesinde doğru tanıya ulaşmada faydalı olacaktır.

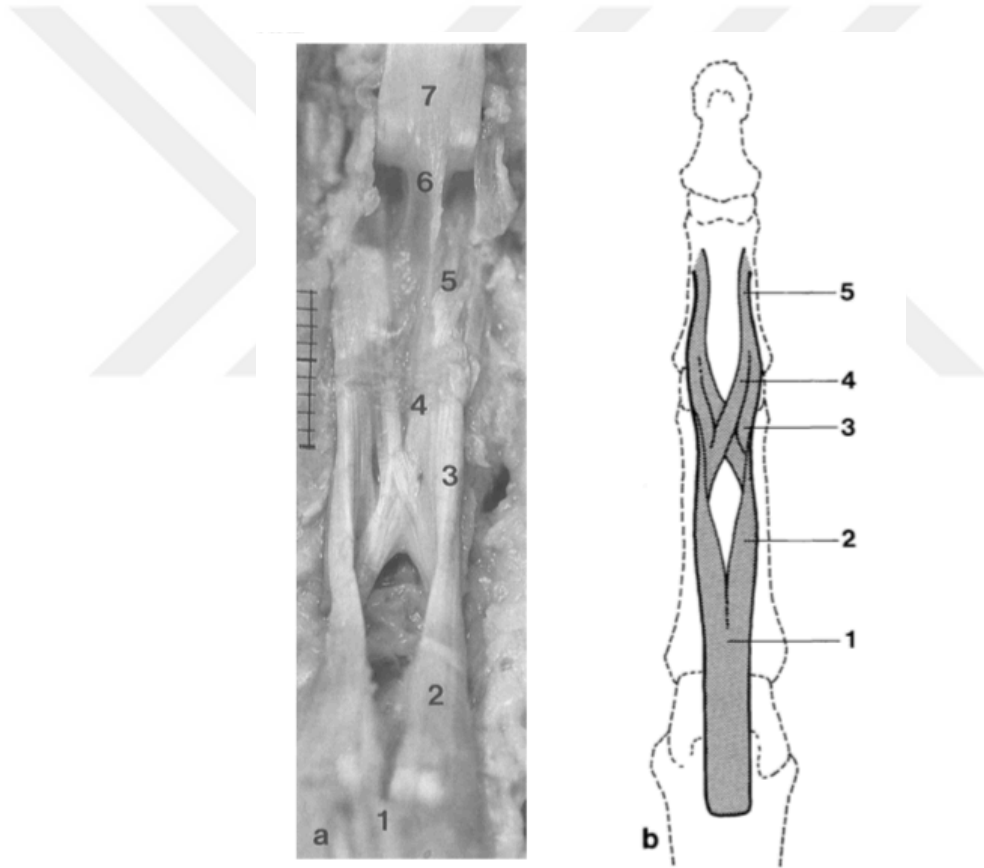
Diğer bir vaka raporu ise m. flexor pollicis longus tendonunun kesildiği fakat vincula sisteminin sağlam kaldığı ilginç bir durumu açıklamıştır. Klinik incelemede fleksiyon yapabilmeyen tendonun sağlam olduğu lehine bir bulgu olması tendon onarım ameliyatı yapılmasını geciktirmiştir [32]. Böylesi nadir sayılabilecek vakalarda doğru yaklaşımların geliştirilebilmesi için vincula sisteminin ve tendonlarla ilişkilerinin doğru anlaşılması önemli olacaktır.

Bu çalışmanın odak noktalarından birisi, vincula ile ilgili detaylı bir döküm çıkarıp; chiasma tendinum'a göre konumun, FDS tendonuna ait vincula'nın radyal veya ulnar tarafta olma durumunun, tam olarak vincula sayısının belirtildiği bir referans oluşturmaktır.

#### 2.1.4. Chiasma Tendinum

Chiasma tendinum veya Camper Chiasm (chiasma) fdSt (tendo musculi flexoris digitorum superficialis) ikiye ayrıldıktan sonra phalanx media üzerindeki yapışma yerinden önce iki kısmı arasındaki lif alış-verişi ile oluşan yapıdır.

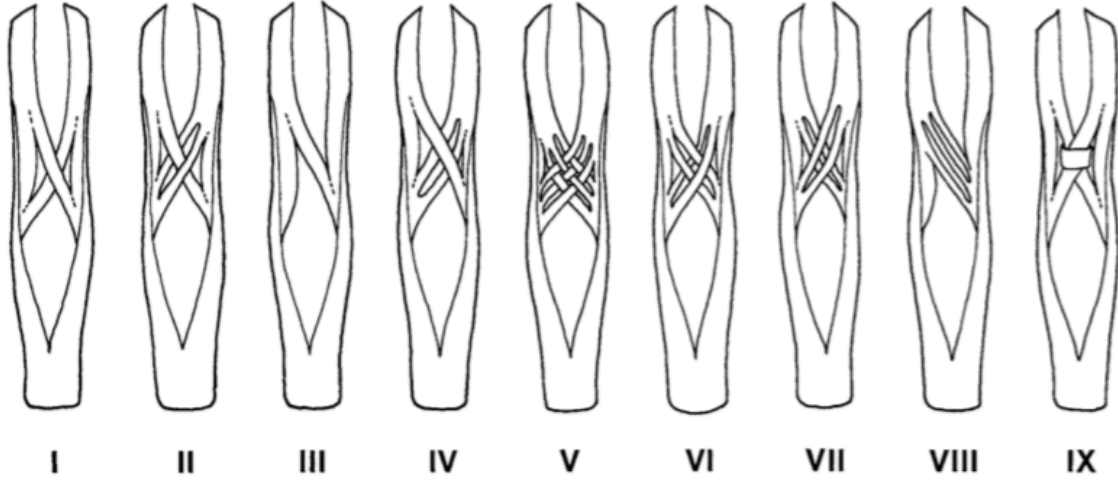
Literatürde tanımlanan en sık tipinde iki "I" harfi arasında bir "X" harfine benzer bir yapıya sahip olup, yine en sık görülen durumda distalinden fdPt'ye ait olan vinculum longum geçer. (Şekil 2.4) [6,7]



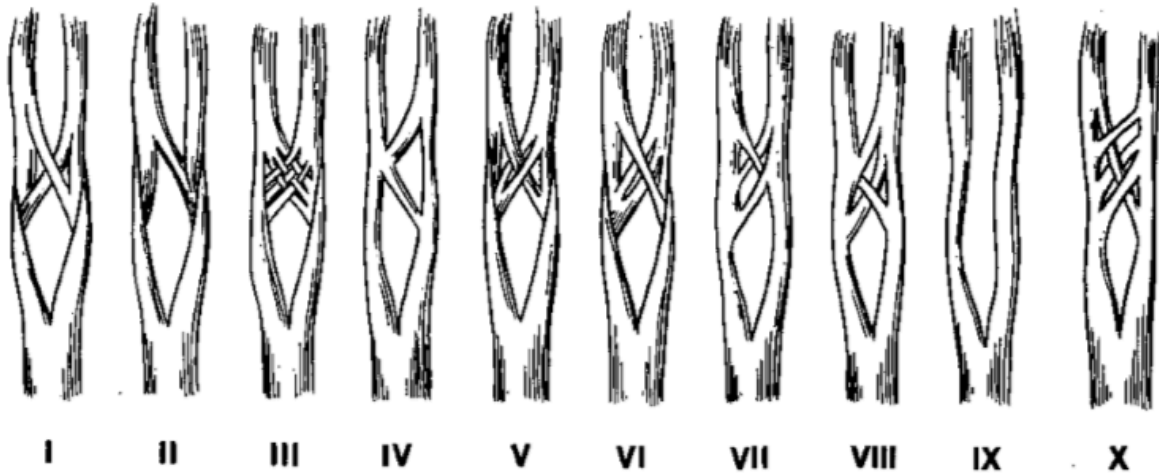
Şekil 2.4 Schmidt ve ark. tanımladığı chiasma tendinum yapısı [6]

FDS tendonunun ikiye ayrıldığı noktaya hiatus tendineus denir, bu noktadan sonra oluşan iki kol, palmar kısımları dorsale gelecek şekilde 180 derecelik bir dönüş yapar. Bu noktadan sonra genellikle 2 veya daha fazla life ayrılır ve bu lifler karşı tarafa (ulnar taraftaysa radyale veya tam tersi) geçer. Chiasma'nın distalinde yine iki kol oluşmuş olur ve bu lifler phalanx distalis'e yapışır.

Bu klasik tanımların yanı sıra literatürde farklı sınıflandırmalara da rastlandı. Schmidt ve ark. 9 tip (Şekil 2.5), Gonzalez ve ark. 10 tip (Şekil 2.6) tanımlamıştır. Bu sınıflandırmalar birbirinden farklıdır ve görülen sıklıklar birbirinden büyük farklılıklar göstermektedir [6,7]. Bu çalışmanın temel amaçlarından biri, bu iki çalışmanın bulguları ile karşılaştırılabilecek bir referans oluşturmak ve varsa daha önce gözlemlenmemiş chiasma tiplerini göstermektir.



Şekil 2.5 Schmidt ve arkadaşlarının tanımladığı chiasma tipleri [6]



Şekil 2.6 Gonzalez ve arkadaşlarının tanımladığı chiasma tipleri [7]

Ayrıca bu çalışmada, önceki iki çalışma da kullanılmış olan morfometrik ölçümlerin yanı sıra chiasma'nın çevre yapılarla ilişkisini gösteren ve klinik olarak önemli olabilecek ek parametrelerin de ölçülmesi planlandı.



## 2.2. Fleksör Tendon Cerrahisi

Fleksör tendon cerrahisi, fdSt veya fdPt yapılarının aldığı hasarlarda düşünülür. 2. bölge'de (zone 2) oluşan hasarlar, tendonların arteriyel beslenmesi önceki bölümlerde de anlatıldığı gibi çok iyi olmadığından, İngilizce terminolojide "no man's land" (mayınlı arazi) şeklinde ifade edilir. 14. yüzyıldan beri dikkat çekilen bu kısıtlama, cerrahi tekniklerin ilerlemesiyle ancak 1960'larda aşılabılmıştır [3,11].



Şekil 2.7 El cerrahisinde referans alınan bölgeler [3]

Modern cerrahide; suture tekniklerinin ilerlemesi, insizyon sahasının küçültülmesi ve antibiyotiklerin keşfedilmesi gibi teknik ilerlemelerin yanı sıra intrasinoviyal anatominin ve iyileşme mekanizmalarının daha iyi anlaşılması gibi teorik gelişmeler sonucu; bölgede ikincil onarımlardan ziyade birincil onarımların yapılması da mümkün olmuştur [3,11].

Kötü yaralanmalarda (fazla doku kaybı, tendon uçlarının tırtıklı kalması vs.) başka çare yoksa (diğer tendon çıkarılarak) yalnızca bir tendonun izole tedavisi tercih edilebilir. Bazı durumlarda fdSt'nin iki bağlantısından biri koparılarak bölgedeki şişkinlik giderilebilir [11]. Özellikle bu tip cerrahi girişimlerin doğru prosedürle yapılması ve doğru planlanabilmesi için chiasma başta olmak üzere fdSt ve fdPt anatomisi çok detaylı bir şekilde incelenmelidir. Bu çalışmanın temel motivasyonlarından birisi budur.

Tendon greftleri ve fleksör tendon rekonstrüksiyonu fleksör tendon cerrahisinde çok büyük öneme sahiptir fakat bu çalışma ile doğrudan alakalı olmadığından detaylarına yer



verilmemiştir. Bununla beraber greft seçimi ve doğru bağlantı noktasının test edilmesi noktasında bu çalışmanın sonuçlarının önemli olacağı düşünülmektedir.

### 2.2.1. Akut Fleksör Yaralanmalarının Tedavisi

**Tendonu (fdPt) kemiğe bağlama:** fdPt'nin kesildiği, 1. bölgedeki yaralanmalarda tercih edilir. Temel amaç tendonu yeniden phalanx distalis'e sabitlemektir. Klasik metotlar phalanx distalis'te açılan küçük bir tünelden süturun parmağın dorsal yüzeyine, tırnak yatağına çıkarılması şeklindedir. Kemik içi sütur metotları ise tendonun doğrudan kemiğe çeşitli minyatür 'çapa'lar yardımıyla sabitlendiği metotlardır [3].

**fdPt kopmaları:** fdPt kopmalarında ilk etapta kopmanın ciddiyeti saptanmalıdır (Tip I, II, III, IV). Bu saptama kemikte de (phalanx distalis) kırık olup olmaması (kırık varsa Tip IV) ile vincula'nın sağlam olup olmamasına göre yapılır [3]. Vincula'nın kopmuş olması hem dfPt'nin daha proksimale kaçmasına sebebiyet verecek (hasarın büyük olduğu durumlarda tendon kılıfından tamamen çıkma şeklinde) hem de fdPt'nin beslenmesini bozacaktır. Bu noktada vincula'nın anatomik özelliklerinin bilinmesi cerrahlar açısından yol gösterici olacaktır ve bu çalışmanın temel motivasyonlarından birisidir.

**2. bölge onarımları:** İkinci bölge onarımları temel olarak A2 ve A4 pulleyleri arasında, tendon kılıfında olabildiğince küçük bir flap açılıp tendonların kesik bölgelerinin dikilmesi şeklindedir. İngilizce terminolojide 'bowstringing' (kısım 2.2.2'de detaylı açıklandı) olarak geçen kinik tablonun engellenmesi için özellikle böylesi girişimlerde kesi alanında A2 ve A4 pulleylere zarar verilmemesine dikkat edilmesi gerekir [3,36,39]. Bu tez ile doğrudan ilgili kısımlarına odaklanıldığından; karmaşık cerrahi süreç, doğru sütur tekniğinin seçilmesi, doğru insizyonun yapılması gibi kısımlar kapsam dışında tutulmuştur. Bu çalışmanın cerrahide yol gösterici olacağı noktalardan birisi de pulleylere göre chiasma'nın konumunu bildirmesidir.

Chiasma'dan sonraki fdSt yaralanmalarının onarımı tendonun kolları çok küçük olacağından daha zordur [3]. Bu noktada bu çalışmada bildirilen chiasma tiplerinin sınıflandırılması, chiasma'nın radyal ve ulnar insersiyon kalınlık ve uzunluk bilgileri cerrahlar için yol gösterici olacaktır.

Coats ve ark. tendon kılıfının yeterince dar olması, arteriyel besleyici yapıların dorsalde kalması ve fleksör tendonların belirli bir komşulukta olması şartıyla başarılı 2. bölge onarımları yapılacağını bildirmiştir [10]. Bu noktada vincula'nın konumlarının bilinmesi önemli olacaktır.

Miller ve ark.'nın 10 fresh-frozen kadavra üzerinde yaptığı çalışmaya göre doğru sütur tekniği ile fdSt ve fdPt tendonlarının chiasma hizasında kesildiği yaralanmalarda yeterli fleksiyon gücünü sağlayacak iyileşme gözlemlenebilir [8]. Chiasma için farklı sütur tekniklerinin chiasma tiplerine göre seçilmesi cerrahi başarıyı arttırıcı etki yapabilir.

### 2.2.2. Pulley Sisteminin Rekonstrüksiyonu

Pulley sistemi fleksiyon hareketlerinde kilit öneme sahiptir. Parmak morfolojik stabilitesi, tendon kılıfı olarak fleksör tendonların beslenmesi gibi önemlerinin yanı sıra İngilizce terminolojide 'bowstringing' olarak geçen tabloyu engellemek adına kesinlikle korunması gereken bir yapıdır [3,19,21,22,36,37,38]. 'Bowstringing', pulley gibi tendonu eklemin bulunduğu parmağa yeterince sabitleyecek bir yapının olmadığı durumda (pulleylerin yaralanma veya cerrahide yırtıldığı) FDP ve FDS kasları kasıldığında tendonların parmaklarda fleksiyon yaptırması gerekirken parmaklardan uzaklaşması ve fleksiyonun tam olarak yapılamaması durumudur; terim olarak bir yayın kirişine benzetilmiştir.

Pulley sisteminin rekonstrüksiyonunda greft bir tendon kullanılabilir. Bu durumda greft kemiğin etrafını tamamen saracak şekilde veya kemiğe sabitlenerek uygulanabilir. Uygun durumda fdSt uçlarından birisi de kullanılabilir. Distal yapışma noktasında sabit bırakılan fdSt kollarından birisi proksimal ucu serbestleştirilerek karşı tarafa (kendisi ulnar taraftaysa radyal tarafa veya tam tersi) yapıştırılır [3]. Birinci metotta greft olarak fdSt tercih edilebildiğinden her iki metodun kullanımı da gerek chiasma'nın gerekse fdSt tendonlarının ve pulleylerin morfometrik özelliklerinin iyi bilinmesini gerektirir. Bu çalışmada da bu özelliklerin tamamı ile ilgili bilgilerin sunulması, cerrahlar için bir referans oluşturulması amaçlandı. Ayrıca literatürdeki bilgilerin yeterli olmayabileceği chiasma paterni (parmaklara, taraflara ve cinsiyete göre) daha iyi bilinirse bu iki metottan hangisinin seçileceğine daha doğru karar verilebilir.

El-Shebly ve ark.'nın yaptıkları A2 pulley yaralanması olan 10 hastanın cerrahi sürecinin incelendiği bir çalışmada, doğru cerrahi teknik ve diğer pulleylerin korunması şartıyla 'bowstringing' tablosunun görülmediği bildirilmiştir [12]. Benzer sonuçları Moriya ve ark. tam A2 serbestleşmesi bulunan 7 hastanın cerrahi sürecinin incelenmesi ile de göstermiştir [18].

Habbu ve ark. 14 fresh-frozen kadavrada yaptıkları çalışmada, A1 pulley yaralanmalarının her zaman 'bowstringing'e sebebiyet vermediğini, tendon iltihaplanması ve 'trigger finger' (takılı kalan parmak) gibi mecburi durumlarda uygun şartlar altında A1 kesilerinin güvenli olduğunu bildirmiştir [22]. Liu ve ark. yaptığı bir kadavra çalışmasında da A1 üzerinde oluşturulan bir takım stres faktörlerinin 'trigger finger' (takılı kalan parmak) tablosuna yol açtığını doğrulamıştır [25].

Bunata ve ark. tarafından 4 fresh-frozen kadavra üzerinde yapılan biyomekanik ölçüm çalışmasında; 2. bölge onarım ameliyatlarından sonra oluşabilen 'trigger finger' (takılı kalan parmak) ve sürtünmenin artması gibi komplikasyonlarda venting (şişliğin azaltılması) metodunun pulley genişletme metoduna göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmektedir [23]. Çalışmada, chiasma'nın iki bağlantısından birinin çözülmesi bu durumlarda denenen bir cerrahi olarak sunulmuş fakat çalışmada bu metoda ilişkin bir ölçüm sunulmamıştır. Bu tür cerrahi

girişimler ve ilgili klinik veya anatomik çalışmalar gerek chiasma gerekse pulley ve yüzeyel yapılar ile ilgili detaylı bir döküm içermediğinden, bu çalışmanın sonuçlarından faydalanabileceği düşünülmektedir.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurulu onayı Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komisyonununun 2018 - 337 tarihli kararıyla alınmıştır.

#### 3.1. Diseksiyon Materyalinin Oluşturulması

Çalışmada Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı envanterinde bulunan, modifiye logan solüsyonu ile fikse edilmiş 45 ile 86 yaşları arasındaki 10 kadavra (6 erkek 4 kadın) incelenmiştir. Diseksiyon ve ölçümler için, diseksiyon aletleri, diseksiyon mikroskobu (Carl Zeiss f170, Carl Zeiss Meditec AG, Almanya yapımı) dijital fotoğraf makinesi (Nikon D5200 18-105mm) ve 0,01 mm hassasiyetinde dijital kumpas (MARCAL 16 ER, Mahr marka Göttingen, Almanya yapımı) kullanıldı.

Klinik ve anatomik olarak önemli olabilecek görelî uzaklık parametreler doğrudan ölçülmüştür. Onlara ek olarak, daha sonra ihtiyaç duyulabilecek görelî uzaklık parametrelerinin ölçülebilmesi ve bölge ile ilgili parametrelerin daha genel tanımlarının yapılabilmesi için parmak ucu bir referans noktası olarak belirlenip anatomik yapıların belirlenen noktalarından bu referans noktasına uzaklıklar ölçülmüştür. Bu bağlamda yapılan tüm ölçümlerde dikkat edilen husus, tırnağın uzunluğunun yanlığıya düşürmesine izin vermeden, derinin bitim noktasının parmağın orta hattına ve en distaline denk gelen kısmı esas almaktır.

Çalışmada 2-5. parmaklar diseke edildi. Çalışmada 'parmak' terimi 2-5. parmaklar için kullanıldı, 1. parmak özellikle kullanılması gereken noktalarda başparmak şeklinde ayrıca belirtildi.

#### 3.2. Parametreler

Ölçümler, çalışmanın doğası gereği 3 aşamada yapıldı: ilk aşama yüzey anatomisine yönelik, hiç diseksiyon yapılmadan gözlemlenebilen anatomik yapıları, ikinci aşama deri ve derialtı yapılar kaldırıldıktan sonra pulleyleri içeren tendon kılıfındaki yapıları, üçüncü aşama tendon kılıfı kaldırıldıktan sonra chiasma ile ilgili yapıları odağında bulundurmaktadır. Sonraki aşamalardaki yapıların görelî konumlarını da içeren ölçümler bulunduğundan daha derindeki yapıları açığa çıkarmak üzere diseksiyona devam etmeden önce önceki aşamalardaki ilgili anatomik yapıların yerleri toplu iğne yardımı ile tespit edilmiştir.

**İlk aşamada yapılan ölçümler** herhangi bir diseksiyon gerektirmeden yapılan ölçümlerdir. Aşağıdaki tabloda ölçüm yapılırken dikkat edilen teknik hususlar açıklandı.

Tablo 3.1 Birinci aşamada yapılacak ölçümler

Kısaltma	Dikkat edilen hususlar
PU-DFÇ	<b>Parmak ucu - Distal falangeal çizgi.</b> Parmak ucu ile distal falangeal çizgi arası uzaklık ölçüldü.
PU-PFÇ	<b>Parmak ucu - Proksimal falangeal çizgi.</b> Parmak ucu ile proksimal falangeal çizgi arası uzaklık ölçüldü. Proksimal falangeal çizgi biraz daha geniş alanlı olduğu için tam orta noktadan ölçüm yapıldı.
PU-PDÇ	<b>Parmak ucu - Palmar dijital çizgi.</b> Parmak ucu ile palmar dijital çizgi arası uzaklık ölçüldü. Palmar dijital çizgi geniş alanlı olduğu için ve genelde belirgin iki çizgi görüldüğü için avuç içi ile parmağın sınırını daha iyi ifade edecek proksimal nokta veya iki çizgi var ise proksimal olan çizgiden ölçüm yapıldı.
PU-İPÇ	<b>Parmak ucu - İnterpalmar Çizgi.</b> Distal palmar çizginin ulnar başlangıç noktası ile proksimal palmar çizginin radyal başlangıç noktasını birleştiren hat interpalmar çizgi olarak tanımlandı. Yaygın bir varyasyon olarak distal palmar çizgi ile proksimal palmar çizgi tek bir çizgi olarak gözlenebilmektedir. Bu varyasyonun ölçümlere olabilecek olumsuz etkisini azaltmak ve her iki çizginin özellikle avuç içindeki olabilecek farklı seyirlerinin olumsuz etkisini azaltmak için bir tel veya ip yardımı ile ölçüm alındı. Tel veya ipin bir ucu distal palmar çizginin ulnar başlangıç noktasına, diğer ucu proksimal palmar çizginin radyal başlangıç noktasına sabitlenir ve böylelikle iki nokta arasında düz bir hat elde edilir. Tek çizginin olduğu durumda çizginin ulnar ve radyal başlangıç noktaları arasında aynı işlem uygulanır ve bu hattın tek çizgiyi büyük ölçüde takip etmesi beklenir. Parametre olarak parmak ucunun uzaklığı ile parmak hizasında bu çizgiye olan uzaklığı ölçüldü.
PU-BÇ	<b>Parmak ucu - Bilek çizgisi.</b> Parmak hizasında parmak ucu ile bilek çizgisi arası uzaklık ölçüldü.

**İkinci aşamada yapılan ölçümler** deri ve deri altı yapılar kaldırıldıktan sonra tendon kılıfını oluşturan pulley yapılarını kapsar.

Tablo 3.2 İkinci aşamada ölçülecek parametreler

Kısaltma	Dikkat edilen hususlar
PU-A5D	<b>Parmak ucu - A5 Distal uç.</b> Parmak ucu ile A5 pulley'in distal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
PU-A4D	<b>Parmak ucu - A4 Distal uç.</b> Parmak ucu ile A4 pulley'in distal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
PU-A4P	<b>Parmak ucu - A4 proksimal uç.</b> Parmak ucu ile A4 pulley'in proksimal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
A4U	<b>A4 Uzunluk.</b> A4 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal eksen)
A4K	<b>A4 Kalınlık.</b> A4 pulleyin kalınlığı
PU-A3D	<b>Parmak ucu - A3 Distal uç.</b> Parmak ucu ile A3 pulley'in proksimal kenarı arası uzaklık ölçüldü. A3'ün distal noktası tendon kılıfı diseke edilmeden önce toplu iğne ile sabitlendi.
A3U	<b>A3 Uzunluk.</b> A3 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal eksen)
PU-A2D	<b>Parmak ucu - A2 Distal uç.</b> Parmak ucu ile A2 pulley'in distal kenarı arası uzaklık ölçüldü. A2'nin distal noktası tendon kılıfı diseke edilmeden önce toplu iğne ile sabitlendi.

Kısaltma	Dikkat edilen hususlar
PU-A2P	<b>Parmak ucu -A2 proksimal uç.</b> Parmak ucu ile A2 pulley'in proksimal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
A2U	<b>A2 Uzunluk.</b> A2 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal ekseninde)
A2K	<b>A2 Kalınlık.</b> A2 pulleyin kalınlığı
PU-A1P	<b>Parmak ucu -A1 proksimal uç.</b> Parmak ucu ile A1 pulley'in distal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
PU-A1D	<b>Parmak ucu - A1 Distal uç.</b> Parmak ucu ile A1 pulley'in proksimal kenarı arası uzaklık ölçüldü.
A1U	<b>A1 Uzunluk.</b> A1 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal ekseninde)
C1U	<b>C1 Uzunluk.</b> C1 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal ekseninde)
C2U	<b>C2 Uzunluk.</b> C2 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal ekseninde)
C3U	<b>C3 Uzunluk.</b> C3 pulley'in uzunluğu (distal kenarı ile proksimal kenarı arası uzaklık) ölçüldü. (Anatomik duruşta vertikal ekseninde)

Üçüncü aşamada yapılan ölçümler tendon kılıfı çıkarılıp fdSt ve fdPt yapıları ortaya çıkıldıktan ve böylece Chiasma Tendinum yapısı ortaya çıkarıldıktan sonra yapılacak ölçümlerdir.

Tablo 3.3 Üçüncü aşamada ölçülecek parametreler

Kısaltma	Dikkat edilen hususlar
D1	Chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin ulnar insersiyon noktasının proksimal noktası arası uzaklık (Schmidt ve ark.'nın tanımladığı şekilde)
D2	Chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin radyal insersiyonunun proksimal noktası arası uzaklık
D3	Chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin ulnar insersiyon noktasının distal noktası arası uzaklık
D4	Chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin radyal insersiyonunun distal noktası arası uzaklık
D5	fdSt'nin ulnar insersiyonunun proksimal noktası ile distal noktası arası uzaklık
D6	fdSt'nin radyal insersiyonunun proksimal noktası ile distal noktası arası uzaklık
D7	fdSt'nin terminal tendonunun insersiyonlarının iki distal (radyal ve ulnar) noktası arası uzaklık
D8	Chiasma'nın proksimal noktası ile fdPt'nin Vinculum Longa'sı arası uzaklık
D9	Chiasma'nın distal noktası ile fdPt'nin Vinculum Longa'sı arası uzaklık
D10	Chiasma'nın proksimal noktası ile distal noktası arası uzaklık
D11	Chiasma'nın genişliği
fdSt RG	<b>fdSt'nin radyal insersiyon yapan parçasının genişliği.</b> fdSt'nin Chiasma Tendinum'u oluşturup ayrıldıktan sonra oluşturduğu iki insersiyon noktasından radyal tarafta olan parçasının genişliği. (Anatomik duruşta göre yaklaşık transvers ekseninde)
fdSt RK	<b>fdSt'nin radyal insersiyon yapan parçasının kalınlığı.</b> fdSt'nin Chiasma Tendinum'u oluşturup ayrıldıktan sonra oluşturduğu iki insersiyon noktasından radyal tarafta olan parçasının kalınlığı. (Genişliğe ve uzunluğa dik olan en küçük boyut)
fdSt UG	<b>fdSt'nin ulnar insersiyon yapan parçasının genişliği.</b> fdSt'nin Chiasma Tendinum'u oluşturup ayrıldıktan sonra oluşturduğu iki insersiyon

	noktasından ulnar tarafta olan parçasının genişliği. (Anatomik duruşa göre yaklaşık transvers ekseninde)
<b>fSt UK</b>	<b>fdSt'nin ulnar insersiyon yapan parçasının kalınlığı.</b> fdSt'nin Chiasma Tendinum'u oluşturup ayrıldıktan sonra oluşturduğu iki insersiyon noktasından ulnar tarafta olan parçasının kalınlığı. (Genişliğe ve uzunluğa dik olan en küçük boyut)
<b>H-fdSt R</b>	<b>Hiatus tendineus'un başlangıç noktası ile fdSt'nin radyal insersiyonunun proksimal noktası arası uzaklık.</b> Hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası ile fdSt'nin Chiasma Tendinum'u oluşturup ayrıldıktan sonra oluşturduğu iki insersiyon noktasından radyal tarafta olan parçası arası uzaklık.
<b>H-C</b>	<b>Hiatus tendineus'un başlangıç noktası ile Chiasma'nın proksimal noktası arası uzaklık.</b> Hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası ile Chiasma Tendinum'un birleşme noktasının en proksimali arası uzaklık
<b>A2D-H</b>	<b>A2'nin distal kenarı ile Hiatus tendineus arası uzaklık.</b> A2 pulley'in distal kenarı ile hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası arası uzaklık
<b>A2D-C</b>	<b>A2'nin distal kenarı ile Chiasma'nın proksimal noktası arası uzaklık.</b> A2 pulley'in distal kenarı ile hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası arası uzaklık
<b>A4P-H</b>	<b>A4'ün proksimal kenarı ile Hiatus tendineus arası uzaklık.</b> A4 pulley'in proksimal kenarı ile hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası arası uzaklık
<b>A4P-C</b>	<b>A4'ün proksimal kenarı ile Chiasma'nın proksimal noktası arası uzaklık.</b> A4 pulley'in proksimal kenarı ile hiatus tendineus'un bifurcation oluşturma noktası arası uzaklık
<b>fdPt U</b>	<b>FDP tendonunun uzunluğu.</b> Tendon uzunluğu tendonun kesildiği A1 pulleyin hemen proksimaline denk gelen noktadan ölçüldü.
<b>fdPt K</b>	<b>FDP tendonunun kalınlığı.</b> Tendon kalınlığı tendonun kesildiği A1 pulleyin hemen proksimaline denk gelen noktadan ölçüldü.

### 3.3. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler python programlama dilinde numpy, scipy ve statsmodels bilimsel istatistik kütüphaneleri kullanılarak yapıldı.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. İstatistiksel Analizlerin Genel Değerlendirmesi

Çalışmada her parmak için kabaca 4 grupta incelenecek veriler toplandı: yüzeysel, pulley ile ilgili veriler, chiasma ile ilgili veriler ve fdPt ile ilgili veriler.

##### 4.1.1. Parmaklara Göre Gruplandırma ve Analiz

Parmakların uzunlukları farklı olduğundan parametreler de her bir parmak için ayrı gruplandırılıp, temel istatistikleri bu gruplandırma çerçevesinde incelenmiştir. Tablo 4.1 normal dağılıma uygunluk testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Turuncu renkler, normal dağılıma uygunlukta istatistiksel anlamlılık seviyesi olarak kabul edilen 0,05 değerinden düşük olan değerleri işaretlemiştir ve bu veri setlerinin normal dağılıma uygun dağılmadığını göstermektedir.

Tablo 4.1 Parmaklara göre parametrelerin Shapiro-Walk testi p değerleri

		2.	3.	4.	5.
		Parmak	Parmak	Parmak	Parmak
Yüzeysel	PU-DFÇ	0,19	0,6	0,16	0,62
	PU-PFÇ	0,83	0,92	<0,01	0,72
	PU-PDÇ	0,43	0,24	0,52	0,87
	PU-İPÇ	0,35	0,74	0,56	0,03
	PU-BÇ	0,4	0,22	0,5	<0,01
Pulley	PU-A5D	0,65	0,16	0,1	0,66
	PU-A4D	0,14	0,41	0,49	0,17
	PU-A4P	0,9	0,07	0,22	0,46
	A4U	<0,01	0,13	0,55	0,18
	A4K	0,95	0,15	0,38	0,03
	PU-A3D	0,31	0,26	0,21	0,99
	A3U	0,17	<0,01	0,31	0,41
	PU-A2D	0,53	0,52	0,4	0,02
	PU-A2P	0,13	0,4	0,73	0,02
	A2U	0,03	0,72	0,16	0,51
	A2K	0,27	0,1	0,31	0,09
	PU-A1P	0,07	0,33	0,3	0,36
	PU-A1D	0,34	0,09	0,02	0,46
	A1U	0,4	0,77	0,28	0,77
	C1U	0,99	0,45	0,59	0,27
	C2U	0,13	0,02	<0,01	0,04
	C3U	0,97	0,01	0,2	0,91
Chiasma	D1	0,17	0,04	0,64	0,79
	D2	0,31	0,15	0,64	0,63
	D3	0,25	0,79	<0,01	0,01
	D4	0,08	0,78	0,21	0,66
	D5	0,19	1	0,44	0,55
	D6	0,38	0,76	0,33	0,95
	D7	0,31	<0,01	<0,01	0,87
	D8	0,02	0,28	<0,01	<0,01



		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
	D9	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
	D10	0,58	0,33	0,47	0,25
	D11	0,55	0,38	0,76	0,68
Chiasma (özgün)	fdSt RG	0,88	0,26	<0,01	0,06
	fdSt RK	0,75	0,52	0,47	0,96
	fdSt UG	0,98	0,06	0,76	0,55
	fSt UK	0,03	0,24	0,19	0,3
	H-fdSt R	0,96	0,94	0,55	0,05
	H-C	0,32	0,03	0,58	0,36
	A2D-H	0,29	0,19	<0,01	0,02
	A2D-C	0,03	0,1	0,08	<0,01
	A4P-H	<0,01	0,01	0,89	0,26
	A4P-C	0,59	<0,01	0,01	0,53
	fdPt K	<0,01	0,66	0,96	<0,01
	fdPt U	0,01	0,43	0,71	0,25

Uzunluk bildiren parametre sayısı 45 olduğundan 4 parmak için toplamda 180 parametre belirlenmiştir. Bu 180 parametrenin 139'u normal dağılımlı olup, bu da %77'e denk gelmektedir.

Analiz edilen grupların büyüklüğü (n) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.2 Parmaklara göre parametrelerin örneklem genişlikleri

		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
Yüzeysel	PU-DFÇ	20	20	20	20
	PU-PFÇ	20	20	20	20
	PU-PDÇ	20	20	20	20
	PU-İPÇ	20	20	20	20
	PU-BÇ	20	20	20	20
Pulley	PU-A5D	20	20	20	20
	PU-A4D	20	20	20	20
	PU-A4P	20	20	20	20
	A4U	20	20	20	20
	A4K	19	19	19	20
	PU-A3D	20	20	20	20
	A3U	20	20	20	20
	PU-A2D	20	20	20	20
	PU-A2P	20	20	20	20
	A2U	20	20	20	20
	A2K	20	20	20	20
	PU-A1P	18	18	18	18
	PU-A1D	20	20	20	20
	A1U	20	20	20	20
	C1U	20	20	20	20
	C2U	20	20	20	20
	C3U	20	20	20	20
Chiasma	D1	20	20	20	17*
	D2	20	20	20	17*
	D3	20	20	20	17*
	D4	20	20	20	17*
	D5	20	20	20	17*
	D6	20	20	20	17*

		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
	D7	20	20	20	17*
	D8	19	20	20	17*
	D9	19	20	20	17*
	D10	20	20	20	17*
	D11	20	20	20	17*
Chiasma (özgün)	fdSt RG	20	20	20	20
	fdSt RK	20	20	20	20
	fdSt UG	20	20	20	20
	fSt UK	20	20	20	20
	H-fdSt R	20	20	20	17*
	H-C	20	20	20	14
	A2D-H	20	20	20	17*
	A2D-C	20	20	20	17*
	A4P-H	20	20	20	17*
	A4P-C	20	20	20	17*
	fdPt K	20	20	20	20
	fdPt U	20	20	20	20

(\*) Chiasma'nın bulunmadığı olgularda ölçüm alınamadı.

Tablo 4.3'te parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri verilirken; normal dağılıma uygun dağılanların ortalama ve standart sapmaları, normal dağılıma uygun olmayanların medyan değerleri ile değişim aralığı (minimum ile maksimum değerler) verilmiştir. Okuma kolaylığı açısından normal dağılıma uygun olmayan grupların bulunduğu hücreler turuncuya boyandı.

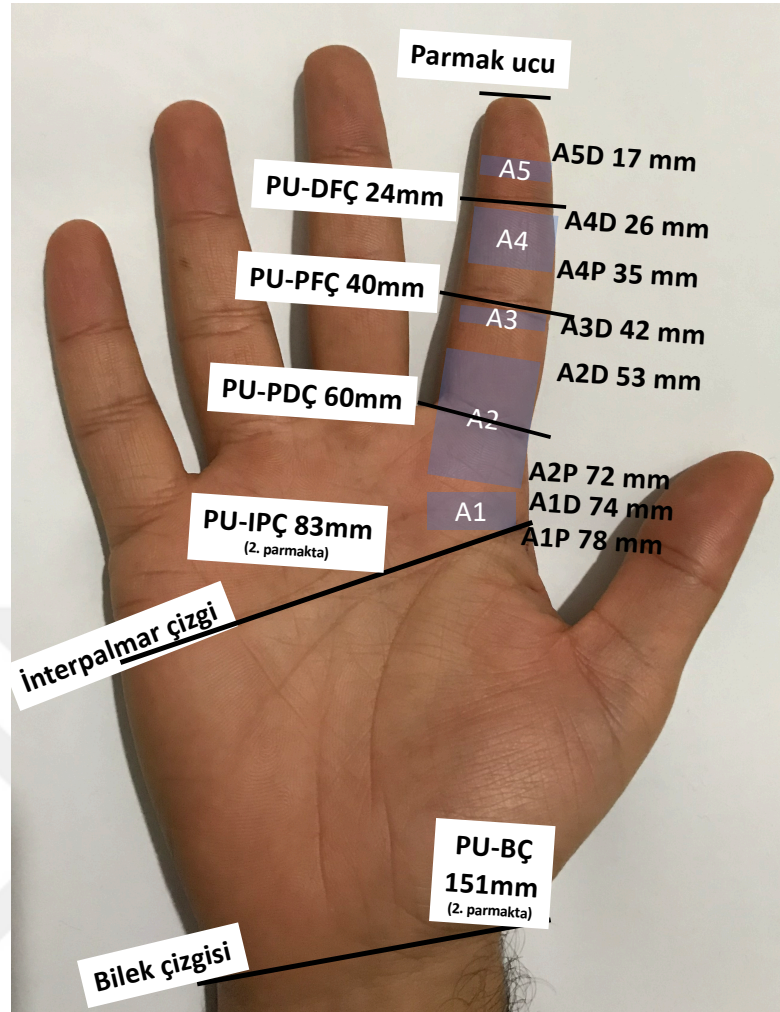
Tablo 4.3 Parmaklara göre parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri

(Ölçümler mm birimindedir.)		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
Yüzeyel	PU-DÇ	24,03 ±2,44	25,1 ±2,22	24,83 ±2,17	22,76 ±2,04
	PU-PÇ	40,39 ±3,74	43,71 ±4,69	43,4 [34,39-72,79]	35,78 ±3,82
	PU-PDÇ	59,66 ±5,88	64,59 ±5,87	60,8 ±4,92	50,72 ±6,87
	PU-İPÇ	82,51 ±8,12	92,71 ±9,45	87,98 ±7,45	70,51 [57,33-102,75]
	PU-BÇ	151,03 ±14,6	159,73 ±14,14	148,51 ±13,16	127,04 [57,18-166,56]
	PU-A5D	17,32 ±3,38	18,26 ±2,93	18,8 ±3,7	15,29 ±2,89
Pulley	PU-A4D	26 ±3,4	29,21 ±2,8	29,35 ±2,96	23,2 ±3,45
	PU-A4P	34,54 ±2,94	36,93 ±3,12	36,93 ±3,16	30,32 ±4,12
	A4U	8,36 [4,73-16,49]	8,8 ±2,31	7,96 ±1,41	6,75 ±1,49
	A4K	0,4 ±0,16	0,46 ±0,14	0,45 ±0,16	0,36 [0,12-0,87]
	PU-A3D	41,59 ±4,11	45,87 ±4,49	45,14 ±3,75	35,43 ±3,53
	A3U	2,67 ±0,62	3,01 [2,57-5,45]	3,18 ±0,97	2,87 ±1,03
	PU-A2D	53,05 ±5,84	57,66 ±6,85	57,11 ±4,87	46,55 [30,82-70,18]
	PU-A2P	71,57 ±8,88	79,55 ±8,35	75,91 ±6,98	60,3 [26,6-73,82]
	A2U	19,75 [6,8-26,67]	22,09 ±2,43	19,52 ±3,59	15,18 ±3,7
	A2K	0,47 ±0,2	0,6 ±0,22	0,43 ±0,16	0,45 ±0,18
	PU-A1P	77,52 ±10,64	88,92 ±9,41	83,78 ±10,66	66,9 ±7,75
	PU-A1D	74,2 ±9,06	81,85 ±8,4	76,16 [69,85-99,87]	64,6 ±6,97
	A1U	8,27 ±3,19	9,49 ±3,94	10,27 ±2,66	7,19 ±1,88
	C1U	8,67 ±2,74	9,38 ±3,31	8,91 ±2,44	7,74 ±2,64
	C2U	7,35 ±2,32	8,3 [5,53-16,57]	7,69 [4,22-17,56]	6,12 [3,41-12,62]

(Ölçümler mm birimindedir.)		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
	C3U	6,25 ±1,64	7,39 [4,61-16,43]	8,03 ±2,42	5,7 ±1,71
Chiasma (tanımlanmış)	D1	16,87 ±4,21	16,04 [7,15-19,99]	15,96 ±3,31	12,73 ±2,95
	D2	17,24 ±4,1	15,91 ±3,41	15,58 ±2,98	12,73 ±2,99
	D3	14,16 ±3,7	14,03 ±2,64	14,79 [11,61-26,58]	10,47 [7,67-18,74]
	D4	13,69 ±3,61	14,3 ±2,35	15,6 ±2,69	11,27 ±2,56
	D5	8,08 ±3,12	9,09 ±2	8,27 ±1,64	6,99 ±1,99
	D6	7,64 ±1,89	9,18 ±2,06	7,89 ±1,89	7,45 ±2,42
	D7	3,47 ±1,22	3,82 [2,54-7,87]	3,44 [2,04-10,24]	3,31 ±0,88
	D8	9 [0-13,33]	9,27 ±3,72	7,02 [0-80,5]	5,28 [0-25,81]
	D9	0 [0-5,91]	3,76 [0-22,34]	2,88 [0-17,94]	5,02 [0-39,75]
	D10	9,62 ±3,19	9,84 ±2,91	7,15 ±1,56	7,12 ±3,12
	D11	5,58 ±1	6,43 ±0,97	5,69 ±1,1	4,72 ±0,89
Chiasma (özgün)	fdSt RG	2,71 ±0,61	3,07 ±0,73	2,25 [1,06-9,11]	1,74 ±0,47
	fdSt RK	0,7 ±0,22	0,89 ±0,22	0,73 ±0,19	0,52 ±0,17
	fdSt UG	2,97 ±0,54	2,92 ±0,69	2,62 ±0,59	2,03 ±0,58
	fSt UK	0,7 [0,25-1,63]	0,88 ±0,3	0,72 ±0,22	0,4 ±0,18
	H-fdSt R	26,78 ±4,5	31,65 ±5,04	28,81 ±4,19	23,01 [18,44-34,41]
	H-C	10,95 ±2,51	13,94 [9,13-22,43]	13,25 ±3,45	11,66 ±3,79
	A2D-H	9,31 ±3,27	10,17 ±5,02	9,75 [0-115,58]	9,66 [2,16-28,5]
	A2D-C	2,76 [0-11,13]	5,54 ±4,26	3,93 ±3,01	2,51 [0-21,6]
	A4P-H	27,77 [19,64-62,47]	32,9 [9,34-40,29]	29,35 ±5,25	25,8 ±7,3
	A4P-C	17,46 ±3,76	18,76 [14,62-37,15]	17,79 [12,19-34,38]	15,87 ±4,94
	fdPt K	1,98 [1,46-3,2]	2,16 ±0,59	1,96 ±0,48	1,46 [1,06-4,69]
	fdPt U	4,88 [3,82-7,67]	5,48 ±0,97	5,29 ±0,99	4,11 ±1,21

Bu tablonun yorumlanması, saf morfometrik bilgi sağlamanın yanı sıra cerrahi işlemlerde beklenebilecek uzunlukları bildirmesi açısından da klinik öneme sahiptir. Her bir parmağa ait sonuçlar, klinisyenlere farklı parmaklarda yapılacak benzer girişimlerde dikkat edilebilecek noktalarla ilgili yol gösterici olacaktır.

Sonuçların görsel olarak değerlendirilebilmesi için 2. parmak için bazı yüzeyel ve pulley değerleri el fotoğrafı üzerinde gösterilmiştir. (Şekil 4.1)



Şekil 4.1 Bazı parametrelerin ortalama değerlerinin el fotoğrafı üzerinde gösterilmesi

Parmaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunup bulunmadığının araştırılması için Anova repeated measures testi uygulandı, post-hoc test olarak Bonferroni testi kullanıldı. Anova testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmayan gruplarda post-hoc test uygulanmadı. Aşağıdaki tabloda bulunan p değerleri gösterildi, istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren p değerleri turuncu ile işaretlendi.

Tablo 4.4 Parmaklar arası farklılıkların araştırılması

	Anova	Parmaklar arası karşılaştırma (Benforoni) p değerleri					
		2. ile 3.	2. ile 4.	2. ile 5.	3. ile 4.	3. ile 5.	4. ile 5.
PU-DFÇ	<0,01	0,86	1,00	0,49	1,00	0,01	0,03
PU-PFÇ	<0,01	0,31	0,30	0,05	1,00	<0,01	<0,01
PU-PDÇ	<0,01	0,07	1,00	<0,01	0,32	<0,01	<0,01
PU-IPÇ	<0,01	<0,01	0,34	<0,01	0,59	<0,01	<0,01
PU-BÇ	<0,01	0,58	1,00	<0,01	0,20	<0,01	<0,01
PU-A5D	<0,01	1,00	0,99	0,35	1,00	0,04	<0,01

	Parmaklar arası karşılaştırma (Benforoni) p değerleri						
	Anova	2. ile 3.	2. ile 4.	2. ile 5.	3. ile 4.	3. ile 5.	4. ile 5.
PU-A4D	<0,01	0,02	0,01	0,05	1,00	<0,01	<0,01
PU-A4P	<0,01	0,19	0,19	<0,01	1,00	<0,01	<0,01
A4U	<0,01	1,00	1,00	0,02	1,00	<0,01	0,33
A4K	0,66						
PU-A3D	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	1,00	<0,01	<0,01
A3U	0,14						
PU-A2D	<0,01	0,16	0,31	0,02	1,00	<0,01	<0,01
PU-A2P	<0,01	0,04	0,76	<0,01	1,00	<0,01	<0,01
A2U	<0,01	0,06	1,00	<0,01	0,15	<0,01	<0,01
A2K	0,04	0,22	1,00	1,00	0,06	0,11	1,00
PU-A1P	<0,01	<0,01	0,39	0,01	0,76	<0,01	<0,01
PU-A1D	<0,01	0,03	0,48	<0,01	1,00	<0,01	<0,01
A1U	0,01	1,00	0,27	1,00	1,00	0,13	0,01
C1U	0,33						
C2U	0,02	0,50	1,00	1,00	1,00	0,02	0,15
C3U	<0,01	0,09	0,10	1,00	1,00	0,01	0,01
D1	<0,01	1,00	1,00	<0,01	1,00	0,06	0,04
D2	<0,01	1,00	0,83	<0,01	1,00	0,05	0,10
D3	<0,01	1,00	1,00	0,03	0,79	0,04	<0,01
D4	<0,01	1,00	0,26	0,09	0,99	0,02	<0,01
D5	0,07						
D6	0,06						
D7	0,26						
D8	0,48						
D9	0,10						
D10	<0,01	1,00	0,05	0,06	0,02	0,03	1,00
D11	<0,01	0,06	1,00	0,08	0,15	<0,01	0,03
fdSt RG	<0,01	1,00	1,00	0,02	0,66	<0,01	0,06
fdSt RK	<0,01	0,03	1,00	0,05	0,12	<0,01	0,01
fdSt UG	<0,01	1,00	0,47	<0,01	0,82	<0,01	0,02
fSt UK	<0,01	0,40	1,00	<0,01	0,30	<0,01	<0,01
H-fdSt R	<0,01	<0,01	1,00	0,39	0,35	<0,01	0,01
A2D-H	0,56						
A2D-C	0,34						
A4P-H	0,18						
A4P-C	0,08						
fdPt K	0,04	1,00	1,00	0,11	1,00	0,05	0,58
fdPt U	<0,01	1,00	1,00	0,03	1,00	<0,01	<0,01

Yüzeyel parametrelerde 5. parmak ile diğer 3 parmak arasında (2., 3. ve 4.) hemen her zaman (2. ile 5. parmak arasında parmak ucu ile distal falangeal çizgi arası mesafe hariç) istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü. Bu durum parmak boyutlarının farklı olmasının bir yansımasıdır. Diğer 3 parmak arasında (2., 3. ve 4.) yüzeyel parametrelerde nerdeyse hiç (2. ile 3. parmak arasında parmak ucu ile interpalmar çizgi arası mesafe hariç) farklılık görülmedi. Bu bulgu 3 parmağın boyutlarının birbirine yakın olmasının yansımasıdır.

Pulley, chiasma ve fdPt parametrelerinde daha çok 5. parmak ile diğer parmaklar arasındaki farklılıklar gözlemlendi. Derin parametrelerde, parmak arasındaki farklılıkların parmak boyutundan kaynaklandığı söylenebilir.

Grinčuk ve ark. 14 fresh-frozen kadavrada (56 parmak) iğne ile palpasyon metoduyla A1 pulley uzunluğunu 2-5. parmaklar için sırasıyla 5,0- 5,0-4,1-3,7 mm olarak ölçmüşlerdir [16]. Bu değerler, çalışmamızın sonuçlarından daha küçüktür (sırasıyla 8,27-9,49-10,27-7,19 mm). A1 pulley ve A2 pulley anatomik olarak birbirine çok yakındır; aralarındaki sınırın net olarak ayırt edilmesi için ikisinin de net olarak gözlemlenmesi gerekebilir. Buna göre sonuçlardaki farklılık A1 ve A2 pulleylerin birbirlerine çok yakın olmalarından ve/veya kullanılan metotların farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Fiorini ve ark. A1 pulley palmar dijital çizgiye uzaklığını, uzunluğunu ve palmar dijital çizgi ile proksimal falangeal çizgi arası uzaklıkları parmaklar için ölçmüştür [35]. Bulguları, çalışmamız bulgularıyla uyumludur. Çalışmamızda sırasıyla 2-5. parmaklar için A1 proksimal-palmar dijital çizgi (17,86; 24,33; 22,97; 16,18), A1 uzunluk (8,27; 9,49; 10,27; 7,19), palmar dijital çizgi ile proksimal falangeal çizgi arası (19,27; 20,88; 17,07; 14,94). Fiorini ve ark. aynı grupların ortalamasını sırasıyla (22,0; 24,4; 22,0; 17,9), (9,8; 10,7; 9,6; 8,1), (21,9; 24,2; 22,3; 18,1) olarak bulmuştur.

Watkins ve ark. A1 pulley proksimal noktası ile interpalmar çizgi olarak tanımlanan ve bizim çalışmamızın parametreleri arasında da yer alan bir çizgi (distal palmar çizginin ulnar başlangıç noktası ile proksimal palmar çizginin radyal başlangıç noktası arasındaki hayali hat) ile olan ilişkisini incelemiştir [17]. Çalışmamızda doğrudan bu iki noktayı karşılaştıran bir parametre olmamakla beraber, iki parametrenin parmak ucuna olan ortalama uzaklıklarının farkı kullanılarak bir karşılaştırma yapılacak olursa, orta parmak hariç, iki çalışmanın örtüştüğü söylenebilir. (Bu çalışmada türetilerek bulunan değerler: -4,99, -3,79, -4,20, -3,61; Watkins ve ark. çalışmasında bulunan değerler: -3,4, -7,8, -5,8, -3,9) Çalışmalar arasındaki uyumsuzluğun nedeni, orta parmak hizasında avuç içi çizgilerinin referans alınan noktalara uzak, belirsiz ve değişken (tanımlanması zor bir hat) olması olabilir.

#### 4.1.2. Cinsiyete Göre Gruplandırma ve Analiz

Parametrelerin cinsiyetlere göre gruplandırılmasında parmaklara göre gruplandırmaya benzer şekilde öncelikle normal dağılıma uygunluk ve tanımlayıcı istatistikler sunulmuştur. Ek olarak cinsiyetler arası farklılıklara yönelik istatistiksel değerlendirmeler yapıldı.

Normal dağılıma uygunluğunun test edilmesinde parmaklara göre gruplamanın aksine örneklem büyüklüğüne daha uygun olan Lilliefors düzeltmesi yapılmış Kolmogorov-Smirnov testi uygulandı. Değerlendirme sonucu p değerleri istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edilen 0,05'ten küçük olan grupların normal dağılıma uymadığı kabul edildi ve buldukları hücreler turuncu renk ile boyandı.

Tablo 4.5 Cinsiyete göre parametrelerin Kolmogorov-Smirnov Normal Dağılıma Uygunluk Testi p Değerleri

		N(E)	Erkek	N(K)	Kadın
Yüzeyel	PU-DFC	48	0,77	32	0,08
	PU-PFC	48	0,57	32	<0,01
	PU-PDC	48	0,01	32	0,45
	PU-IPC	48	0,8	32	0,39
	PU-BÇ	48	0,16	32	<0,01
Pulley	PU-A5D	48	0,54	32	0,33
	PU-A4D	48	0,01	32	0,45
	PU-A4P	48	<0,01	32	0,75
	A4U	48	<0,01	32	0,97
	A4K	45	0,04	32	0,11
	PU-A3D	48	0,09	32	0,5
	A3U	48	0,19	32	0,79
	PU-A2D	48	0,88	32	0,38
	PU-A2P	48	0,81	32	0,01
	A2U	48	0,5	32	0,18
	A2K	48	<0,01	32	0,06
	PU-A1P	40	0,51	32	0,23
	PU-A1D	48	1	32	0,2
	A1U	48	0,07	32	0,85
	C1U	48	0,11	32	0,77
	C2U	48	0,04	32	<0,01
	C3U	48	<0,01	32	0,97
Chiasma (tanımlanmış)	D1	46	0,53	31	0,97
	D2	46	0,31	31	0,28
	D3	46	0,01	31	0,25
	D4	46	0,08	31	0,85
	D5	46	0,19	31	0,23
	D6	46	0,35	31	0,04
	D7	46	<0,01	31	0,41
	D8	46	<0,01	30	0,01
	D9	46	<0,01	30	<0,01
	D10	46	0,15	31	0,16
	D11	46	0,19	31	0,73
Ch	fdSt RG	48	0,11	32	<0,01
	fdSt RK	48	0,76	32	0,23



	N(E)	Erkek	N(K)	Kadın
fdSt UG	48	0,36	32	0,52
fSt UK	48	0,24	32	0,04
H-fdSt R	47	0,96	30	0,52
H-C	45	0,2	29	0,44
A2D-H	47	<0,01	30	0,93
A2D-C	46	<0,01	31	<0,01
A4P-H	47	0,01	30	1
A4P-C	46	<0,01	31	0,28
fdPt K	48	<0,01	32	0,52
fdPt U	48	0,39	32	0,07

Toplamda 6 erkek 4 kadın kadavra olduğundan ölçülemeyen parametrelerin olduğu durumlar hariç, her parametre için erkek grubunda 48 kadın grubunda 32 ölçüm alındı. Uzunluk bildiren parametre sayısı 45 olup, iki cinsiyet için toplam 90 grup vardır. Bu grupların 63'ü normal dağılım göstermekte olup, oransal olarak %70'e isabet eder.

Tablo 4.6'te tanımlayıcı istatistikler verilirken, normal dağılıma uygun olan gruplarda ortalama ile standart sapma, normal dağılıma uygun olmayan gruplarda medyan ile değişim aralığı (minimum değer ile maksimum değer) verilmiştir. Okuma kolaylığı açısından normal dağılıma uygun olmayan değerlerin bulunduğu hücreler turuncu ile boyandı.

Tablo 4.6 Cinsiyete Göre Parametrelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Erkek	Kadın	
Yüzeyel	PU-DFÇ	24,98 ±2,5	22,97 ±1,6
	PU-PFÇ	41,7 ±4,68	38,49 [29,27-72,79]
	PU-PDÇ	61,78 [34,62-75,77]	55,3 ±7,02
	PU-İPÇ	87,8 ±10,79	78,05 ±10,05
	PU-BÇ	153,94 ±15,81	139,8 [57,18-172,8]
Pulley	PU-A5D	17,74 ±4,06	16,94 ±2,38
	PU-A4D	28,2 [17,33-33,94]	25,58 ±3,48
	PU-A4P	36,72 [23,33-41,84]	33,37 ±3,78
	A4U	8,04 [4,05-16,49]	7,96 ±1,65
	A4K	0,41 [0,17-0,82]	0,42 ±0,17
	PU-A3D	43,79 ±5,29	39,34 ±5,34
	A3U	2,98 ±0,87	3 ±0,9
	PU-A2D	56,84 ±6,51	48,94 ±6,69
	PU-A2P	76,01 ±9,46	68,22 [26,6-82,15]
	A2U	20,12 ±4,11	17,23 ±3,84
	A2K	0,41 [0,13-0,91]	0,49 ±0,18
	PU-A1P	83,65 ±11,38	73,81 ±12,13
	PU-A1D	78,34 ±10,38	69,69 ±7,96
	A1U	8,45 ±3,08	9,34 ±3,38
	C1U	9,39 ±3	7,6 ±2,24
C2U	7,98 [3,41-17,56]	6,64 [3,75-16,57]	
C3U	6,41 [3,08-16,43]	6,8 ±1,9	
Chiasma	D1	16,07 ±3,69	14,48 ±3,46
	D2	16,14 ±4,06	14,46 ±3,03
	D3	14,06 [8,86-26,58]	12,9 ±2,98
	D4	14,28 ±3,4	13,11 ±2,84
	D5	8,78 ±2,44	7,22 ±1,94



		Erkek	Kadın
	D6	8,38 ±2,47	7,53 [3,57-9,86]
	D7	3,87 [1,64-10,24]	3,27 ±0,84
	D8	7,92 [0-80,5]	8,36 [0-25,81]
	D9	3,2 [0-22,34]	3,64 [0-39,75]
	D10	8,33 ±3,35	8,71 ±2,52
	D11	6,14 ±1,03	4,9 ±0,93
Chiasma (özgün)	fdSt RG	2,53 ±0,82	2,48 [1,06-9,11]
	fdSt RK	0,74 ±0,25	0,67 ±0,21
	fdSt UG	2,67 ±0,7	2,59 ±0,72
	fSt UK	0,71 ±0,32	0,63 [0,17-1,63]
	H-fdSt R	28,32 ±5,07	27,34 ±5,62
	H-C	13,55 ±3,8	12,05 ±3,65
	A2D-H	9,79 [0-115,58]	10,28 ±4,35
	A2D-C	4,39 [0-21,6]	2,28 [0-11,15]
	A4P-H	30,61 [9,34-62,47]	27,41 ±5,19
	A4P-C	18,38 [8,18-37,15]	16,99 ±3,44
	fdPt K	2,03 [1,18-4,69]	1,64 ±0,4
fdPt U	5,38 ±1,12	4,4 ±0,95	

Cinsiyete göre yapılan gruplandırmada parametreler arasındaki farkın cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının araştırılmasında Student t ve Mann Whitney U testleri kullanıldı. Her iki grubun da normal dağılıma uygun olduğu durumda, parametrik bir test olan student t testi kullanıldı. Gruplardan en az birinin normal dağılıma uygun olmadığı durumda nonparametrik bir test olan Mann Whitney U testi kullanıldı. Tablo 4.7 istatistiksel analizlerin özeti sunulmaktadır. Student t testi uygulanan durumlarda ilgili kolonu doldurulmuş, benzer şekilde Mann Whitney U testi uygulanan durumlarda ilgili kolon dolduruldu. Benzer şekilde normal dağılan gruplarda Ort./Med. (Erkek) ve Ort./Med. (Kadın) kolonlarında ortalamalar gösterilmiş, normal dağılmayan gruplarda medyan gösterildi. Student t veya Mann Whitney U testleri için p değerlerinin istatistiksel anlamlılık sınırı olan 0,05 değerinden küçük olduğu satırlar turuncu ile işaretlendi.

Tablo 4.7 Cinsiyetlere göre farklılıkların analizi

		Student t	Mann WU	Ort./Med. (Erkek)	Ort./Med. (Kadın)
Yüzeyel	PU-DFÇ	<0,01		24,98	22,97
	PU-PFÇ		0,01	41,7	38,49
	PU-PDÇ		<0,01	61,78	55,83
	PU-İPÇ	<0,01		87,8	78,05
	PU-BÇ		<0,01	153,94	139,8
Pulley	PU-A5D	0,32		17,74	16,94
	PU-A4D		<0,01	28,2	25,78
	PU-A4P		0,01	36,72	33,54
	A4U		0,45	8,04	8,06
	A4K		0,4	0,41	0,41
	PU-A3D	<0,01		43,79	39,34
	A3U	0,93		2,98	3
	PU-A2D	<0,01		56,84	48,94

		Student t	Mann WU	Ort./Med. (Erkek)	Ort./Med. (Kadın)
	PU-A2P		<0,01	76,01	68,22
	A2U	<0,01		20,12	17,23
	A2K		0,32	0,41	0,46
	PU-A1P	<0,01		83,65	73,81
	PU-A1D	<0,01		78,34	69,69
	A1U	0,23		8,45	9,34
	C1U	0,01		9,39	7,6
	C2U		0,01	7,98	6,64
	C3U		0,5	6,41	6,63
Chiasma (tanımlanmış)	D1	0,07		16,07	14,48
	D2	0,06		16,14	14,46
	D3		0,02	14,06	12,19
	D4	0,12		14,28	13,11
	D5	<0,01		8,78	7,22
	D6		0,16	8,38	7,53
	D7		0,01	3,87	3,34
	D8		0,3	7,92	8,36
	D9		0,24	3,2	3,64
	D10	0,6		8,33	8,71
	D11	<0,01		6,14	4,9
Chiasma (özgün)	fdSt RG		0,24	2,53	2,48
	fdSt RK	0,22		0,74	0,67
	fdSt UG	0,64		2,67	2,59
	fSt UK		0,14	0,71	0,63
	H-fdSt R	0,44		28,32	27,34
	H-C	0,1		13,55	12,05
	A2D-H		0,16	9,79	10,2
	A2D-C		0,01	4,39	2,28
	A4P-H		0,04	30,61	27,51
A4P-C		0,11	18,38	17,4	
	fdPt K		<0,01	2,03	1,7
	fdPt U	<0,01		5,38	4,4

Genel bakışta parametrelerde cinsiyetlere göre bariz bir farklılık göze çarpmaktadır. 45 parametreden 23'ünde kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir yaklaşık olarak parametrelerin yarısına denk gelir. Tüm parametreler için değerler kadınlarda erkeklere göre daha küçük bulundu.

Yüzeyel parametrelerin hepsinde istatistiksel olarak farklılık gözlenmiştir. Bu durum erkek eli ile kadın elinin boyutlarının farklı olmasının bir yansıması olarak değerlendirildi.

Mayhew, parmak ve el gelişiminin cinsiyetlere bağlı olarak gelişimini incelediği çalışmasında erişkin gruplarda parmak uzunluğu ve el genişliğinin kadınlarda, erkeklere göre daha az olduğunu göstermiştir [33].

Ayrıca daha çok pulleylerin parmak ucuna uzaklığı, parmaktaki pozisyonu, chiasma'daki yapıların uzunluğu ve yapılar arası uzaklıklarla ilgili parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir. Literatürde bu parametreler için cinsiyet karşılaştırması hakkında herhangi bir veriye rastlanmadı. Kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olan

parametrelerin (uzunluk, pozisyon) erkek elinin kadın eline göre daha büyük olmasının bir sonucu olduğu görülebilir. Bu bulguların klinik önemi, farklı cinsiyetlerde yapılacak cerrahi insizyonlarda ve operasyon süresince yapılacak işlemlerde yüzeysel yapılarda olduğu gibi daha derindeki pulley, tendon gibi yapılarda da cinsiyetler arasında önemli boyut farklılıklarının beklenmesi ve buna uygun işlemler yapılması bakımından yorumlanmayı gerektirmektedir.

Diğer parametrelerden genel olarak tendon veya pulleylerin uzunluk veya kalınlıklarıyla ilgili olanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı izlendi. Bu durum tendon kuvveti ve mukavemeti açısından iki cinsiyet arasında belirgin bir farklılık olmadığına işaret etmektedir. Literatürde, çalışmamızda sunulan bütün anatomik/morfolojik özellikler açısından cinsiyet farkına ilişkin herhangi bir veriye rastlanmamış olup, kadın ve erkek arasında bir fark olmamasının, kemiğe yapışma alanı, oluşabilecek kesilerin iyileşme süresi, greft olarak kullanılma gibi klinik konular açısından da değerlendirilmesi için klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünüldü.

Mallo ve ark. A2 ve A4 pulley'in cinsiyete ve parmaklara göre biyomekanik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, hiçbir parmakta kadın ve erkek cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir [34]. Literatürdeki bu bulgu, çalışmamızda morfometrik veriden yapılan çıkarımı klinik olarak en önemli sayılan A2 ve A4 pulleyler için doğrular niteliktedir.

#### **4.1.3. Taraplara Göre Gruplandırma ve Analiz**

Sağ ve sol ele göre farklılıklara bakılırken öncelikle iki grubun Lilliefors düzeltmesi yapılmış Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Karşılaştırılacak her iki taraf için normal dağılımlı gruplarda paired t testi, en az bir grubun normal dağılıma uygun olmadığı durumda Wilcoxon signed-rank testi uygulandı. Hiçbir parametre için her iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 4.8 ilk iki kolonunda normal dağılıma uygunluk Lilliefors düzeltmesi yapılmış Kolmogorov-Smirnov testi p değerlerini göstermektedir. İstatistiki anlamlı farklılık sınırı olan 0,05 değerinin altında olan değerler turuncu renk ile boyandı. Sağ iki kolonda ise normal dağılan gruplarda paired t kolonunda parametrik bir test olan paired t testinin p değeri, normal dağılmayan gruplarda Wilcoxon kolonunda non-parametrik bir test olan Wilcoxon signed rank testinin p değeri gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Sağ ve sol tarafların normal dağılıma uygunluk ve karşılaştırma testleri

		N	KG (Sağ)	KG (Sol)	Paired t	Wilcox on
Yüzeyel	PU-DFÇ	40	1,27	0,01		0,62
	PU-PFC	40	1,03	0,07	0,82	
	PU-PDC	40	0,18	0,07	0,87	
	PU-IPÇ	40	0,97	0,37	0,11	
	PU-BÇ	40	0,13	0,54	0,84	
Pulley	PU-A5D	40	0,53	1,27	0,62	
	PU-A4D	40	0,01	0,39		0,23
	PU-A4P	40	0,36	0,19	0,07	
	A4U	40	1	0,05		0,57
	A4K	37	0,82	0,01		0,19
	PU-A3D	40	0,24	0,46	0,13	
	A3U	40	0,68	0,14	0,25	
	PU-A2D	40	0,42	0,56	0,98	
	PU-A2P	40	0,01	1,13		0,78
	A2U	40	0,37	0,48	0,11	
	A2K	40	0,19	0,05		0,55
	PU-A1P	36	0,9	0,07	0,93	
	PU-A1D	40	0,91	0,57	0,58	
	A1U	40	0,27	0,96	0,63	
	C1U	40	0,15	0,25	0,47	
C2U	40	0,03	0,23		0,17	
C3U	40	0,09	<0,01		0,3	
Chiasma (tanımlanmış)	D1	38	0,89	0,8	0,57	
	D2	38	0,02	0,35		0,84
	D3	38	0,35	0,28	0,64	
	D4	38	1,23	0,29	0,64	
	D5	38	0,74	0,21	0,4	
	D6	38	0,96	0,59	0,28	
	D7	38	0,77	<0,01		0,15
	D8	37	<0,01	0,16		0,35
	D9	37	<0,01	<0,01		0,14
	D10	38	0,42	0,06	0,36	
	D11	38	0,2	0,57	0,15	
Chiasma (özgün)	fdSt RG	40	0,64	<0,01		0,68
	fdSt RK	40	0,13	0,93	0,79	
	fdSt UG	40	0,51	0,74	0,74	
	fSt UK	40	0,12	0,27	0,85	
	H-fdSt R	37	0,96	0,37	0,65	
	H-C	36	0,71	0,67	0,36	
	A2D-H	37	0,16	<0,01		0,06
	A2D-C	38	0,02	0,18		0,44
	A4P-H	37	1	0,48	0,81	
	A4P-C	38	0,85	0,25	0,23	
	fdPt K	40	0,05	0,01		0,22
	fdPt U	40	0,15	0,38	0,13	

Taraflara göre yapılan değerlendirme sonucu istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. Klinik olarak da yapılacak girişimlerde sağ ve sol elde bir fark beklenmemesinin girişimlerin hazırlık ve sürecinde yol gösterici olabileceği düşünüldü.

#### 4.1.4. Parametrelerin Birbirleriyle İlişkisi

Aynı parmaktaki parametrelerin birbirleriyle ilişkisi olup olmadığını araştırmak, ölçülen bir parametreyle ilgili bilgiye sahip olunduğu durumda, diğer parametrelerle ilgili fikir edinmek açısından yol gösterici olacaktır. Bu ilişkiyi araştırmak için Spearman korelasyon katsayıları kullanıldı. Tablo 4.9 korelasyon katsayılarını göstermektedir. Okuma kolaylığı açısından katsayılar 100 ile çarpıldı ve 0.6'dan büyük olanlar ile -0.6'dan küçük olanlar turuncu renk ile boyandı. Tablonun sayfaya sığabilmesi için korelasyonun tüm satır veya tüm sütun boyunca 0.6 ile -0.6 arasında olduğu (düşük olduğu) kısımlar gösterilmemiştir. Parametrelerin isimleri çok uzun olduğundan isim yerine numaralandırma kullanıldı.



Tablo 4.9 Parametrelerin Birbirlerine Göre Korelasyon Katsayıları (x100)

	PU-DFÇ	PU-PFÇ	PU-PDÇ	PU-İPÇ	PU-BÇ	PU-A5D	PU-A4D	PU-A4P	A4U	A4K	PU-A3D	A3U	PU-A2D	PU-A2P	A2U	A2K	PU-A1P	PU-A1D	...	D1	D2	D3	D4	D5	D6	...	D11	...	H-fdSt R	H-C	...		
PU-DFÇ		52	63	57	48	24	56	61	9	-1	60	19	53	54	34	27	47	57		28	21	23	27	28	29		40		22	17			
PU-PFÇ	52		74	68	54	30	60	60	11	0	63	18	57	58	41	15	60	57		28	28	17	15	24	23		32		43	27			
PU-PDÇ	63	74		87	81	36	65	67	23	3	78	18	74	78	54	23	74	73		27	27	22	21	35	25		55		47	36			
PU-İPÇ	57	68	87		81	35	65	63	13	11	78	12	73	78	57	20	72	72		30	30	31	31	36	29		54		51	44			
PU-BÇ	48	54	81	81		45	60	56	19	14	68	14	67	80	57	20	64	62		23	26	19	17	38	23		57		43	32			
PU-A5D	24	30	36	35	45		64	48	-18	36	43	2	34	43	35	13	38	34		19	19	3	3	-1	-8		27		18	11			
PU-A4D	56	60	65	65	60	64		85	-12	33	77	13	65	69	45	18	57	61		34	26	26	23	20	19		42		45	36			
PU-A4P	61	60	67	63	56	48	85		26	22	80	14	64	62	34	10	55	59		30	19	26	26	31	21		46		46	38			
A4U	9	11	23	13	19	-18	-12	26		-14	19	10	13	15	5	-8	24	11		4	4	5	9	35	17		29		7	3			
A4K	-1	0	3	11	14	36	33	22	-14		21	15	15	21	15	10	27	11	...	7	6	-6	-5	1	8	...	20	...	3	2	...		
PU-A3D	60	63	78	78	68	43	77	80	19	21		8	79	83	62	8	77	78		35	28	34	33	48	43		59		47	39			
A3U	19	18	18	12	14	2	13	14	10	15	8		18	23	2	16	17	16		-6	-1	-4	-4	12	4		26		16	17			
PU-A2D	53	57	74	73	67	34	65	64	13	15	79	18		82	54	8	75	76		25	21	28	24	48	42		63		34	27			
PU-A2P	54	58	78	78	80	43	69	62	15	21	83	23	82		78	14	86	89		31	31	30	26	43	33		66		39	34			
A2U	34	41	54	57	57	35	45	34	5	15	62	2	54	78		6	79	73		25	28	23	21	31	29		39		31	24			
A2K	27	15	23	20	20	13	18	10	-8	10	8	16	8	14	6		7	15		5	6	5	6	-9	-3		22		12	10			
PU-A1P	47	60	74	72	64	38	57	55	24	27	77	17	75	86	79	7		76		21	22	21	23	51	44		56		37	35			
PU-A1D	57	57	73	72	62	34	61	59	11	11	78	16	76	89	73	15	76			25	20	26	24	39	36		59		27	34			
...																																	
D1	28	28	27	30	23	19	34	30	4	7	35	-6	25	31	25	5	21	25			90	44	39	-3	-5		22		37	-17			
D2	21	28	27	30	26	19	26	19	4	6	28	-1	21	31	28	6	22	20		90		33	27	-3	-17		24		38	-21			
D3	23	17	22	31	19	3	26	26	5	-6	34	-4	28	30	23	5	21	26		44	33		92	26	16		6		27	5			
D4	27	15	21	31	17	3	23	26	9	-5	33	-4	24	26	21	6	23	24		39	27	92		21	17		7		25	5			
D5	28	24	35	36	38	-1	20	31	35	1	48	12	48	43	31	-9	51	39		-3	-3	26	21		71		46		12	22			
D6	29	23	25	29	23	-8	19	21	17	8	43	4	42	33	29	-3	44	36		-5	-17	16	17	71		33		7	15				
...																																	
D11	40	32	55	54	57	27	42	46	29	20	59	26	63	66	39	22	56	59		22	24	6	7	46	33		...		27	31	...		
...																																	
H-fdSt R	22	43	47	51	43	18	45	46	7	3	47	16	34	39	31	12	37	27		37	38	27	25	12	7		27			62			
H-C	17	27	36	44	32	11	36	38	3	2	39	17	27	34	24	10	35	34		-17	-21	5	5	22	15		31		62				
...																																	

Korelasyonun yüksek olduğu kısımların genel olarak tablonun sol üst köşesinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu da yüzeysel ölçümler ile pulley ölçümlerinin birbiriyle ilişkisinin çoğunlukla önemli olduğunu göstermektedir. Tablonun diğer kısımlarındaki yüksek korelasyonlar chiasma ile ilgili ölçümlerde simetrik olanlar arasında gözlenmektedir: D1 chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin ulnar insersiyon noktasının proksimal noktası arası uzaklık ile D2 chiasma'nın proksimal noktası ile fdSt'nin radyal insersiyon noktasının proksimal noktası arası uzaklık gibi. Son olarak chiasma genişliği ile A2 pulleyin parmak ucuna olan uzaklığı (ne kadar proksimalde olduğunun bir göstergesi) arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.

Pulley parametreleri ile yüzeysel parametreler arasındaki yüksek korelasyon, pulleylerin pozisyonunun parmak büyüklüğüyle paralel olarak değişim gösterdiği şeklinde ifade edilebilir. Bekleneceği üzere daha uzun parmaklı kadavralarda pulleylerin parmaktaki oransal konumunun korunması sonucu parmak ucuna daha uzakta olması gerekir. A2 pulley ile A4 pulleyin kalınlık ve uzunluk parametrelerinin yüzeysel parametrelerle ve pulleyin parmaktaki konum parametreleri ile korelasyon göstermemesi önemli bir bulgudur. Bu bulgu, parmak boyutunun pulleyin kuvvet ve mukavemetini arttırabilecek uzunluk kalınlık gibi özelliklerini değiştirmedikçe göstermektedir. Klinik açıdan büyük parmaklı kişilerde bu pulleylerde oluşacak kesi iyileşme süresi, olası greftlerin kullanımı ve pulleylerin gücü açısından parmak boyutuna göre bir farklılık beklenmesi yönünde bir sonuç çıkarılabilir. Chiasma genişliği ile A2 pulleyin proksimalde olması arasındaki korelasyon ise A2'nin proksimalde olması durumunda chiasma'yı koruma etkisinin azalması sonucu chiasma'nın nispeten kalınlaşarak bu durumu kompanse etmesi şeklinde yorumlanabilir.

Gordon ve ark. 6 kadavra (48 parmak) diseke ederek pulley ile yüzeysel parametreler arasında ilişki kurmuştur. Bizim çalışmamızdan farklı olarak Gordon ve ark.; derin yapıların konumlarını, belirli bir referans noktasına göre değil (parmak ucu) her yapı için önceden belirlenmiş farklı yüzeysel referans noktalarına göre ve oransal olarak ölçülmüştür [9]. Mutlak uzaklık değerleri belirtilmediği için karşılaştırma yapılamamıştır.

#### **4.1.5. Verilerin Çok Yönlü Olarak Kullanılması**

Bir yapının eldeki pozisyonunu belirten veriler tutarlılık ve çok yönlü olarak kullanılabilirlik açısından tek bir referans noktasına göre (parmak ucu) alındı. Bir yaralanma sonucu parmak ucundan uzaklıkların hesaplanamaması veya bir yapının belirlenen başka bir yapıya göre uzaklığının hesaplanması gibi durumlarda sunulan veriler kullanılarak yeni parametreler türetilebilir.

Bu kısımda parmak ucuna olan uzaklıkların interpalmar çizgiye göre uzaklıklara dönüştürülmesi gösterildi. Önceki kısımlarda istatistiksel metodolojiye uygun olarak normal

dağılıma uygun olmayan gruplarda ortalama yerine medyan kullanıldı. Bu kısımda amaca yönelik olarak tüm grupların ortalaması esas alındı. (Tablo 4.10)

Tablo 4.10 Parametrelerin ortalama değerleri

(Ölçümler mm birimindedir.)		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
<b>Yüzevel</b>	PU-DFÇ	24,03	25,10	24,83	22,76
	PU-PFÇ	40,39	43,71	43,73	35,78
	PU-PDÇ	59,66	64,59	60,80	50,72
	PU-İPÇ	82,51	92,71	87,98	72,39
	PU-BÇ	151,03	159,73	148,51	127,51
<b>Pulley</b>	PU-A5D	17,32	18,26	18,80	15,29
	PU-A4D	26,00	29,21	29,35	23,20
	PU-A4P	34,54	36,93	36,93	30,32
	A4U	8,67	8,80	7,96	6,75
	A4K	0,40	0,46	0,45	0,41
	PU-A3D	41,59	45,87	45,14	35,43
	A3U	2,67	3,24	3,18	2,87
	PU-A2D	53,05	57,66	57,11	46,90
	PU-A2P	71,57	79,55	75,91	58,81
	A2U	19,09	22,09	19,52	15,18
	A2K	0,47	0,60	0,43	0,45
	PU-A1P	77,52	88,92	83,78	66,90
	PU-A1D	74,20	81,85	78,87	64,60
	A1U	8,27	9,49	10,27	7,19
	C1U	8,67	9,38	8,91	7,74
	C2U	7,35	8,77	8,22	6,36
	C3U	6,25	8,09	8,03	5,70
	<b>Chiasma (tanımlanmış)</b>	D1	16,87	15,76	15,96
D2		17,24	15,91	15,58	12,73
D3		14,16	14,03	15,58	11,09
D4		13,69	14,30	15,60	11,27
D5		8,08	9,09	8,27	6,99
D6		7,64	9,18	7,89	7,45
D7		3,47	4,01	3,97	3,31
D8		8,81	9,27	10,51	5,73
D9		2,04	5,25	5,82	7,27
D10		9,62	9,84	7,15	7,12
D11		5,58	6,43	5,69	4,72
<b>Chiasma (özgün)</b>	fdSt RG	2,71	3,07	2,57	1,74
	fdSt RK	0,70	0,89	0,73	0,52
	fdSt UG	2,97	2,92	2,62	2,03
	fSt UK	0,73	0,88	0,72	0,40
	H-fdSt R	26,78	31,65	28,81	23,91
	H-C	10,95	15,60	13,25	11,66
	A2D-H	9,31	10,17	14,60	9,74
	A2D-C	3,34	5,54	3,93	3,98
	A4P-H	29,47	31,23	29,35	25,80
	A4P-C	17,46	19,76	18,80	15,87
	fdPt K	2,10	2,16	1,96	1,63
fdPt U	5,08	5,48	5,29	4,11	



Parmak ucu referans alınarak alınan pulley ölçümleri; yeni referans alınacak noktanın parmak ucuna olan uzaklığının, yeni referans noktasına uzaklığı hesaplanmak istenen parametrenin parmak ucuna olan uzaklığından çıkarılmasıyla türetilir. Hiatus tendineus ve chiasma yapılarının ise klinik olarak önemli kabul edilen A2 pulley distaline ve A4 pulley proksimaline göre uzaklıkları sunuldu. Örnek olması ve parmak ucundan ölçüm yapılamayacak durumlarda kullanılabilmesi için interpalmar çizgiden olan uzaklıklar hesaplandı. (Tablo 4.11) Tabloda parmak ucunun kısaltması olan PU yerine interpalmar çizginin kısaltması olan İPÇ kullanıldı.

Tablo 4.11 Parametrelerin ortalama uzunlukları (Referans noktası parmak ucundan interpalmar çizgiye değiştirildiğinde)

(Ölçümler mm birimindedir.)		2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
Yüzevel	İPÇ-DFÇ	58,48	67,62	63,15	49,63
	İPÇ -PFÇ	42,12	49,00	44,25	36,61
	İPÇ -PDÇ	22,85	28,12	27,18	21,68
	İPÇ -İPÇ	0,00	0,00	0,00	0,00
	İPÇ -BÇ (Geride olduğundan negatif)	-68,52	-67,02	-60,53	-55,12
Pulley	İPÇ -A5D	65,19	74,45	69,18	57,10
	İPÇ -A4D	56,51	63,50	58,63	49,19
	İPÇ -A4P	47,97	55,78	51,04	42,08
	A4U	8,67	8,80	7,96	6,75
	A4K	0,40	0,46	0,45	0,41
	İPÇ -A3D	40,92	46,84	42,84	36,96
	A3U	2,67	3,24	3,18	2,87
	İPÇ -A2D	29,45	35,05	30,87	25,49
	İPÇ -A2P	10,94	13,17	12,07	13,58
	A2U	19,09	22,09	19,52	15,18
	A2K	0,47	0,60	0,43	0,45
	İPÇ -A1P	4,99	3,79	4,20	5,50
	İPÇ -A1D	8,31	10,87	9,11	7,79
	A1U	8,27	9,49	10,27	7,19
	C1U	8,67	9,38	8,91	7,74
	C2U	7,35	8,77	8,22	6,36
	C3U	6,25	8,09	8,03	5,70
Chiasma (tanımlanmış)	D1	16,87	15,76	15,96	12,73
	D2	17,24	15,91	15,58	12,73
	D3	14,16	14,03	15,58	11,09
	D4	13,69	14,30	15,60	11,27
	D5	8,08	9,09	8,27	6,99
	D6	7,64	9,18	7,89	7,45
	D7	3,47	4,01	3,97	3,31
	D8	8,81	9,27	10,51	5,73
	D9	2,04	5,25	5,82	7,27
	D10	9,62	9,84	7,15	7,12
	D11	5,58	6,43	5,69	4,72
Chiasm	fdSt RG	2,71	3,07	2,57	1,74
	fdSt RK	0,70	0,89	0,73	0,52
	fdSt UG	2,97	2,92	2,62	2,03

(Ölçümler mm birimindedir.)	2. Parmak	3. Parmak	4. Parmak	5. Parmak
fSt UK	0,73	0,88	0,72	0,40
H-fdSt R	26,78	31,65	28,81	23,91
H-C	10,95	15,60	13,25	11,66
A2D-H	9,31	10,17	14,60	9,74
A2D-C	3,34	5,54	3,93	3,98
A4P-H	29,47	31,23	29,35	25,80
A4P-C	17,46	19,76	18,80	15,87
fdPt K	2,10	2,16	1,96	1,63
fdPt U	5,08	5,48	5,29	4,11

#### 4.2. Chiasma Tendinum

Son 25 yılda yazılmış yayınlardan özellikle chiasma yapısı, paterni ve bu paternlerin dağılımına odaklanan yalnızca 3 çalışma bulunmuştur. Bu çalışmalardan ikisi insanlar üzerinde biri ise primatlar üzerine gerçekleştirilmiştir. [6-8]

Schmidt ve ark. chiasma'nın morfometrik ölçümlerine ve bu ölçümlerin parmaklara göre dağılımına yer vermiştir. Çalışmada chiasma tiplerinin sınıflandırılması yapılmış ve herhangi bir gruplandırma yapılmadan (parmaklara göre vs.) bu chiasma tiplerinin görülme sıklığı raporlanmıştır. Vincula ile ilgili olarak da chiasma'ya göre pozisyonu (proksimal, distal vs.) yine herhangi bir sınıflandırma yapılmadan görülme sıklığı raporlanmıştır [6].

Gonzalez ve ark. morfometrik ölçümler yapmamış; yalnızca chiasma tiplerini sınıflandırmış ve parmaklara göre bu şekillerin görülme sıklığını raporlamıştır. Gonzalez ve ark. ile Schmidt ve ark. çalışmalarındaki sınıflandırma bire bir aynı değildir fakat büyük ölçüde örtüşmektedir [6, 7]. Genel olarak Gonzalez ve arkadaşlarının yaptığı sınıflandırmada farklı birkaç tip görüldüğü söylenebilir [7].

Tablo 4.12 Chiasma ile ilgili çalışmaların özeti

Araştırmacı	Yıl	Ülke	Kadavra Sayısı	Morfometrik ölçüm	Sınıflandırma	Vincula
<b>Schmidt ve ark</b>	1994	Almanya	30	✓*	✓	✓
<b>Gonzalez ve ark</b>	1998	ABD	20	✗**	✓*	✗

\* Bu parametrede parmaklara göre dağılım da bildirilmiştir.

\*\* Bu çalışmada detaylı morfometrik ölçümler bulunmamakla beraber her bir parmak için ortalama chiasma uzunluğu ve bu uzunluğun phalanx proximalis kemiğinin uzunluğuna uzaklığı raporlanmıştır.

## 4.2.1. Chiasma Tendinum Tiplerinin Sınıflandırması

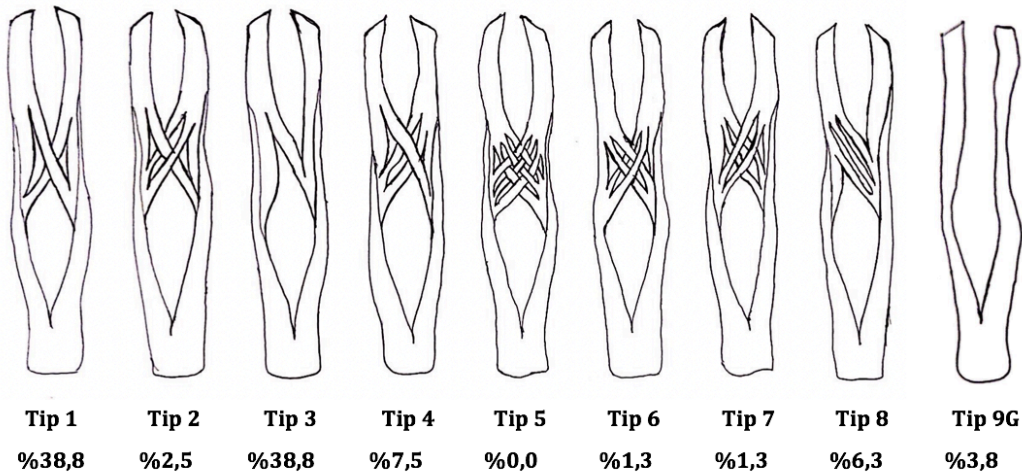
### 4.2.1.1. Genel Sınıflandırma

Yukarıda bahsedilen iki çalışmadaki [6,7] chiasma tiplerinin görülme sıklığı arasında da farklılıklar bulunmaktadır. En göze çarpan farklılık her iki çalışmada da tip 1 olarak nitelendirilen klasik tipin Gonzalez ve ark. çalışmasında %43 oranla görülürken Schmidt ve ark. çalışmasında %28.1 olarak görülmesidir. Tablo 4.12’de çalışmaların özellikleri özetlenmiştir.

Bu çalışmada Schmidt ve ark. tarafından önerilen tip sınıflandırması esas alındı. Bu sınıflamadaki tip 9’a serimizde rastlanmazken, bizim sınıflamamızda bunun yerine Gonzalez ve ark. tarafından önerilen tip 9 kullanıldı. Tablo 4.13 son kolonunda 9(G) olarak gösterilen bu tip, fdSt’nin iki kolunun birleşmeyip, ayrı olarak phalanx media kemiğine yapıştığı tip olup, Schmidt ve ark. tarafından bir chiasma tipi olarak nitelendirilmemiş fakat ayrıca raporlanmıştır. Tablo 4.13 görülme sıklıklarını karşılaştırmalı olarak göstermektedir.

Tablo 4.13 Chiasma tiplerinin görülme sıklığı

Tip*	1	2	3	4	5	6	7	8	9(G)
<b>Bu çalışma</b>	%38,8	%2,5	%38,8	%7,5	%0,0	%1,3	%1,3	%6,3	%3,8
<b>Schmidt ve ark</b>	%28	%17	%15	%13	%6	%2	%2	%2	yok
<b>Gonzalez ve ark</b>	%43	%5	%16	%4	%10	yok	yok	yok	%3



Şekil 4.2 Chiasma tipleri ve görülme sıklığı

\* Tipler Schmidt ve ark.’nın tip sınıflandırmasına göredir, yalnızca 9 numaralı tip Gonzalez ve ark.’nın tanımladığı tip 9’dur. Her iki çalışmada bulunmayan ve bu çalışmada gözlenmemiş tablolar bu özet tabloya eklenmemiştir. Okunma kolaylığı açısından ondalık basamaktan yuvarlama yapılmıştır.

Bu iki araştırmacının sonuçlarında görülen farklılıklar, chiasma'nın sık varyasyon gösteren bir yapı olmasından ve sınıflamadaki tanımlardaki uyumsuzluklardan kaynaklanıyor olabilir. Literatürdeki bu tutarsızlıkların giderilmesi için, chiasma'nın tiplerinin sınıflandırılması konusunda daha fazla ve geniş serilerle çalışmalar yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünüldü.

Pike ve ark. vaka sunumu ve cerrahi uygulama değerlendirmesi çalışmasında, chiasma'nın yaygın kabul gören chiasma tipinden yola çıkılarak fdSt fleksiyonunda uygulanacak momentin merkezsel olacağı (radyal veya ulnar olmayacağı) kabul etmiştir [13]. Sıklıkla görülen ve asimetric olan tip 3 gibi chiasma tipleri ile ilgili farkındalık oluşturmak, klinik olguların sağlıklı değerlendirilmesine, cerrahi tekniklerin ve prosedürlerin geliştirilmesine olanak verebilir.

Clavero ve ark. ve Hoff ve ark. yaptıkları çalışmalarda MR görüntüleme metodu ile fdSt ve fdPt yaralanmalarının insizyon yapılmadan değerlendirilebileceğini göstermiştir [14,17]. Benzer bir çalışma A3 pulley yaralanmalarını görüntülemek amacıyla Bayer ve ark. tarafından fresh-frozen kadavralar üzerinde yapılmıştır [20]. Anatomik bilgilerin tamamlanması ile chiasma farklılıklarının da göz önünde bulundurulduğu benzer çalışmalar ile daha doğru teşhis ve tedavi sağlanabilir.

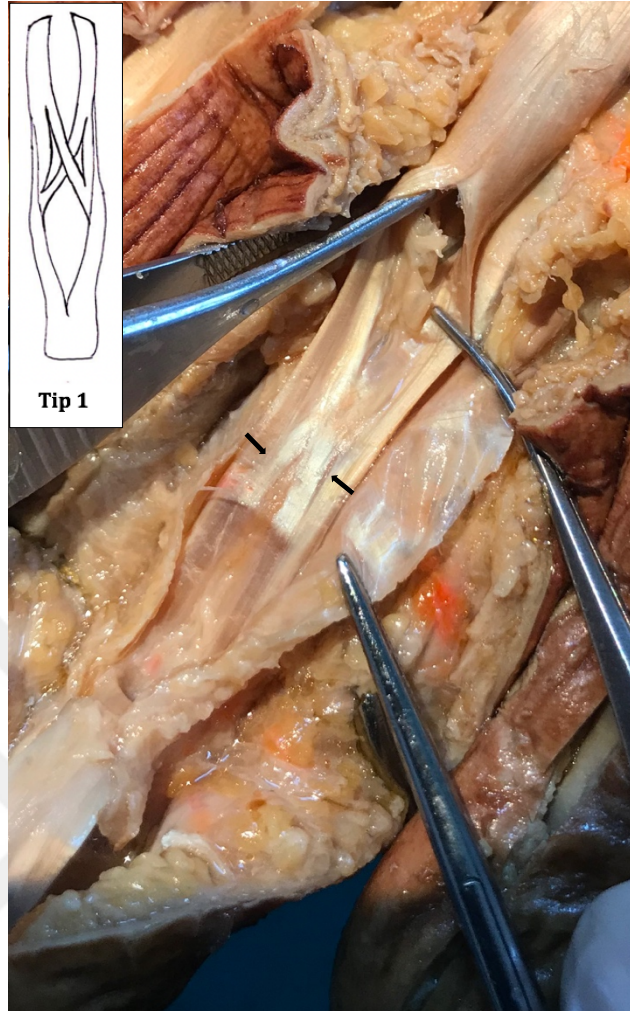
#### 4.2.1.2. Parmaklara Göre Sınıflandırma

Chiasma tiplerinin genel olarak sınıflandırılması her ne kadar genel bir fikir verse de parmaklara göre sınıflandırmaya bakıldığında altta yatan dağılım daha iyi anlaşılmaktadır. Tablo 4.14 parmaklara göre dağılımı göstermektedir. Bu sonuçlarda çarpıcı olan değişimler özellikle 4. ve 5. parmaklarda görülmektedir. 4. parmakta tip 1 diğer parmaklara göre çok daha sık görülürken 5. parmakta tip 1 hiç görülmemiş ve tip 9 yalnızca 5. parmakta görülmüştür.

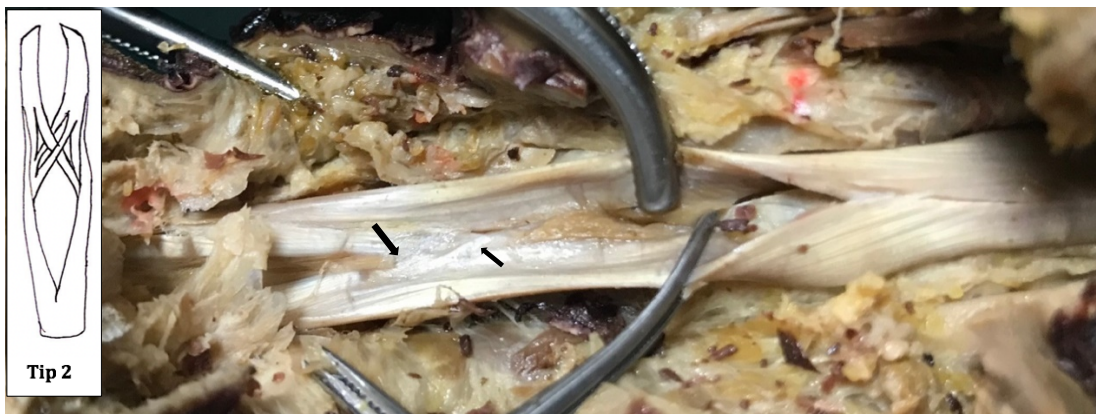
Tablo 4.14 Chiasma tiplerinin parmaklara göre sınıflandırılması

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 7	Tip 8	Tip 9(G)
<b>2. Parmak (N=20)</b>	7 (%35)	0 (%0)	6 (%30)	3 (%15)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%20)	0 (%0)
<b>3. Parmak (N=20)</b>	10(%50)	0 (%0)	7 (%35)	1 (%5)	0 (%0)	1 (%5)	1 (%5)	0 (%0)	0 (%0)
<b>4. Parmak (N=20)</b>	14(%70)	1 (%5)	5 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
<b>5. Parmak (N=20)</b>	0 (%0)	1 (%5)	13(%65)	2 (%10)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%5)	3 (%15)

Bu bulgular Gonzalez ve ark.'nın sonuçlarıyla karşılaştırıldığında 3. ve 4. parmaklarda tip 1'in daha sık görülmesi (%57.5 ve %55) ve tip 9(G)'nin yalnızca 5. parmakta görülmesi gibi bulgular yönünden benzerdir. Bulguların bire bir karşılaştırılmasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar Tablo 4.13 içeriğinde gösterildiği üzere genel dağılımın farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

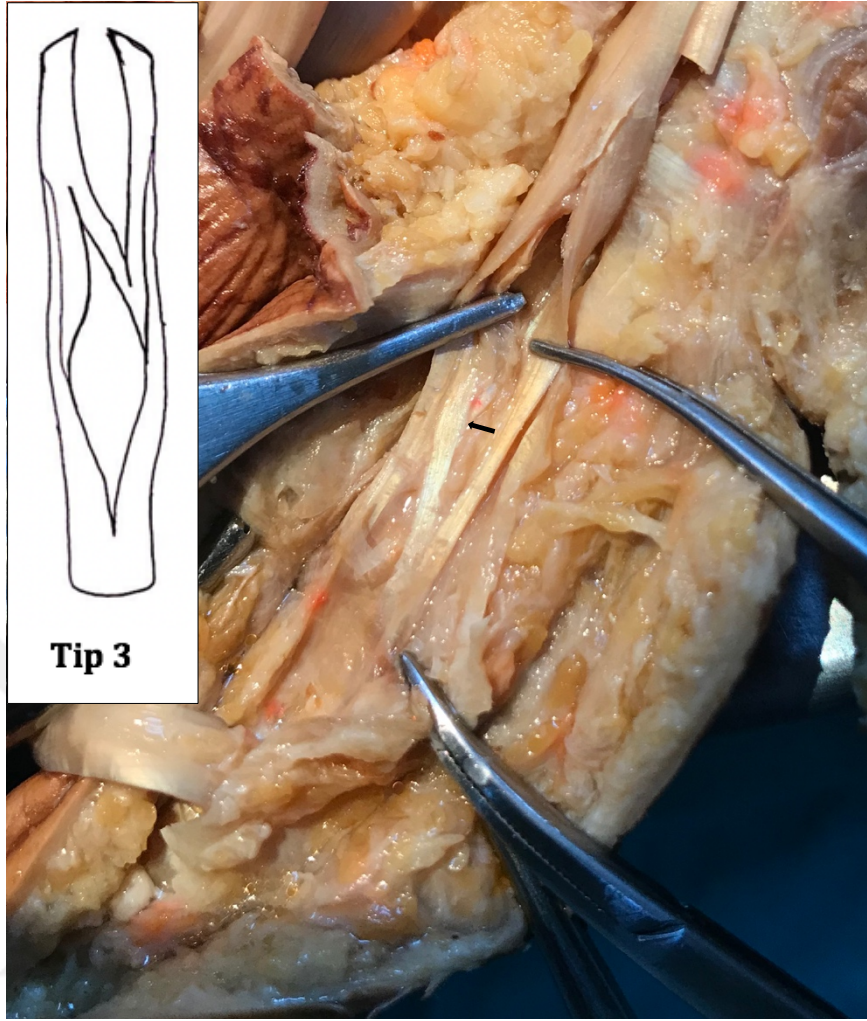


Şekil 4.3 Chiasma Tip 1



Şekil 4.4 Chiasma Tip 2

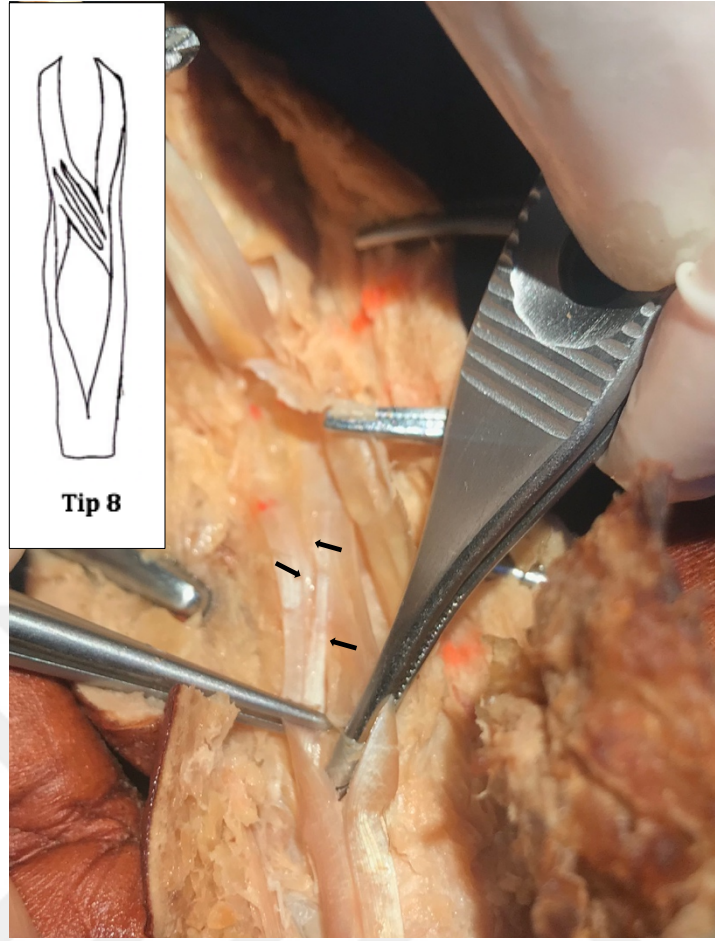




Şekil 4.5 Chiasma Tip 3



Şekil 4.6 Chiasma Tip 4



Şekil 4.7 Chiasma Tip 8



Şekil 4.8 Chiasma'nın oluşmama durumu (Tip9G)

Özellikle 5. parmaktaki bulgular klinik açıdan öneme sahip olabilir. Li ve ark. bir vaka sunumunda travma olmaksızın 5. parmakta spontan fdPt kopması olabileceğini göstermiştir [14]. Chiasma'nın fdPt stabilitesini arttıran ekstra bir pulley gibi davrandığı bildirilmiştir [7,14]. 5. parmakta görülen chiasma'nın bulunmaması durumunun, fdPt'nin özellikle spontan hasara daha açık olmasına neden olabileceği düşünüldü.

#### 4.2.1.3. Cinsiyete Göre Sınıflandırma

Cinsiyete göre sınıflandırma bu çalışmanın literatüre özgün katkısı olacaktır, daha önceki çalışmalarda benzer bir sınıflandırmaya rastlanmadı. Tablo 4.15 chiasma tiplerinin cinsiyete göre sınıflandırılmasını göstermektedir.

Tablo 4.15 Chiasma tiplerinin cinsiyete göre sınıflandırılması

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 7	Tip 8	Tip 9(G)
<b>Erkek (N=48)</b>	16(%33,3)	2 (%4,2)	21(%43,8)	4 (%8,3)	0 (%0)	1 (%2,1)	1 (%2,1)	1 (%2,1)	2 (%4,2)
<b>Kadın (N=32)</b>	15(%46,9)	0 (%0)	10(%31,3)	2 (%6,3)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%12,5)	1 (%3,1)

İki cinsiyetin chiasma dağılımları farklı gözlenmektedir. Tip 2, 6 ve 7 yalnızca erkek cinsiyette görülürken tip 8 kadınlarda çok daha sık görülmektedir. fdSt ile ilgili greft ve diğer uygulamalarda cinsiyete göre farklı chiasma tiplerine rastlanabileceğinin göz önünde bulundurulması gerekli hazırlıkların ve prosedürlerin daha doğru yapılmasını sağlayabilir.

#### 4.2.1.4. Tarafa Göre Sınıflandırma

Tarafa göre sınıflandırma da cinsiyete göre sınıflandırma gibi bu çalışmanın literatüre özgün katkısı olacaktır, daha önceki çalışmalarda benzer bir sınıflandırmaya rastlanmadı. Tablo 4.16 chiasma tiplerinin taraflara göre sınıflandırılmasını göstermektedir.

Tablo 4.16 Chiasma tiplerinin taraflara göre sınıflandırılması

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 7	Tip 8	Tip 9(G)
<b>Sağ (N=40)</b>	12 (%30)	2 (%5)	19 (%47,5)	3 (%7,5)	0 (%0)	1 (%2,5)	0 (%0)	2 (%5)	1 (%2,5)
<b>Sol (N=40)</b>	19 (%47,5)	0 (%0)	12 (%30)	3 (%7,5)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%2,5)	3 (%7,5)	2 (%5)

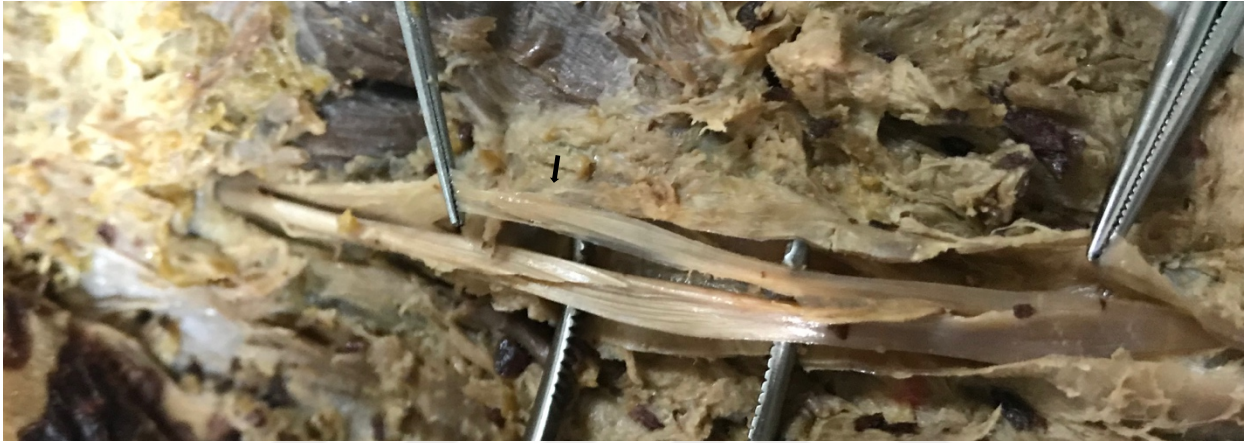
Taraflara göre sınıflandırmada farklılıklar gözlenmektedir. Tip 1 sol elde daha sık görülmekte ve tip 7 yalnızca sol elde görülmektedir. Tip 2 ve tip 6 da yalnızca sağ elde gözlenmektedir ve tip 3 sağ elde daha sık görülmektedir.



Cinsiyete göre sınıflandırmada olduğu gibi taraflara göre chiasma tiplerinin farklı çıkması da klinisyenlere ilgili cerrahi operasyonların hazırlık ve prosedüründe göz önünde bulundurulabilir.

#### 4.2.1.5. Diğer Bulgular

5. Parmakta fdSt'nin iki kolundan birinin bazı durumlarda çok ince ve sığ olduğu görülmüştür. Tendon kolunun yer yer yarı şeffaf olacak kadar sığlaştığı durumlar gözlemlendi. (Şekil 4.9, Şekil 4.8)



Şekil 4.9 Beşinci parmakta gözlenen fdSt'nin bir kolunun daha ince olma durumu (Fotoğrafta üst tarafta kalan kol)

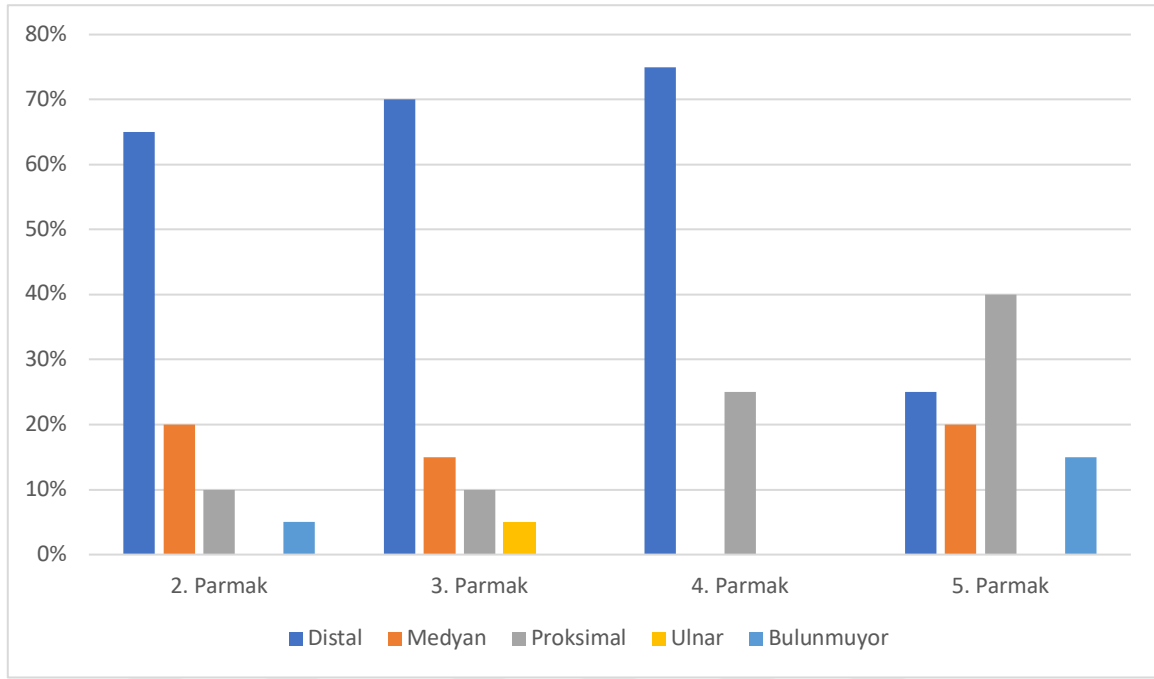
### 4.3. Vincula

#### 4.3.1. Chiasma'ya Göre Vinculum Pozisyonu

Schmidt ve ark. chiasma'ya göre vinculum pozisyonunu (distal, proksimal, medyan, ulnar ve radyal) incelemiştir. Bu çalışmada da benzer bir sınıflandırılma yapılmış ayrıca parmaklara, cinsiyete taraflara göre de analiz edilmiştir.

Tablo 4.17 Vincula'nın chiasma'ya göre pozisyonunun parmaklara göre dağılımı

	Distal	Medyan	Proksimal	Ulnar	Bulunmuyor
<b>2. Parmak (N=20)</b>	13 (%65)	4 (%20)	2 (%10)	(%0)	1 (%5)
<b>3. Parmak (N=20)</b>	14 (%70)	3 (%15)	2 (%10)	1 (%5)	(%0)
<b>4. Parmak (N=20)</b>	15 (%75)	(%0)	5 (%25)	(%0)	(%0)
<b>5. Parmak (N=20)</b>	5 (%25)	4 (%20)	8 (%40)	(%0)	3 (%15)
<b>Toplam (N=80)</b>	47 (%58,75)	11 (%13,75)	17 (%21,25)	1 (%1,25)	4 (%5)



Şekil 4.10 Vincula pozisyonunun parmaklara göre dağılımı görsel

Tablo 4.18 Vincula pozisyonunun cinsiyete göre dağılımı

	Distal	Medyan	Proksimal	Ulnar	Bulunmuyor
<b>Erkek (N=48)</b>	30 (%62,5)	3 (%6,25)	11 (%22,92)	1 (%2,08)	3 (%6,25)
<b>Kadın (N=32)</b>	17 (%53,13)	8 (%25)	6 (%18,75)	(%0)	1 (%3,13)
<b>Toplam (N=80)</b>	47 (%58,75)	11 (%13,75)	17 (%21,25)	1 (%1,25)	4 (%5)

Tablo 4.19 Vincula pozisyonunun taraflara göre dağılımı

	Distal	Medyan	Proksimal	Ulnar	Bulunmuyor
<b>Sağ (N=40)</b>	20 (%50)	7 (%17,5)	10 (%25)	1 (%2,5)	2 (%5)
<b>Sol (N=40)</b>	27 (%67,5)	4 (%10)	7 (%17,5)	(%0)	2 (%5)
<b>Toplam (N=80)</b>	47 (%58,75)	11 (%13,75)	17 (%21,25)	1 (%1,25)	4 (%5)

Distal, mediyal, proksimal, ulnar ve radyal Schmidt ve ark. sırası ile %44, %13, %21, %13, %9 olarak bulunmuştur [6]. Çalışmamızda radyal tarafta vinculum hiç gözlenmemiştir. Schmidt ve ark.'na kıyasla ulnar tarafta gözlenenler ise çok azdı. Vincula'nın pozisyonu tayin edilirken, birden fazla vincula olması durumunda aralarından chiasma'ya en yakın olanı seçilmiştir. İki çalışmada da medyan ve proksimalde bulunma oranları aynı bulunmuştur ve en yüksek oranda görülen pozisyonun distal olduğu gözlenmiştir.

#### 4.3.2. Vincula Sayısı ile İlgili Analizler

Vincula longae analiz edilirken ulnar, radyal veya orta kısımdan başlaması ve sayısına göre gözlemlenmiştir. FDP tendonuna giden vincula'nın her zaman orta kısımdan başladığı

gözlendi. FDS tendonuna gidenlerin ise hiçbirinin orta kısımdan başlamadığı gözlendi. Parmak, cinsiyet ve taraflara göre dağılımlar aşağıdaki tablolarda gösterildi.

Tablo 4.20 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın parmaklara göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 Radyal	1 Ulnar	1 Radyal 1 Ulnar	1'den fazla radyal	1'den fazla ulnar
<b>2. Parmak (N=20)</b>	2 (%10)	10 (%50)	4 (%20)	1 (%5)	3 (%15)	0 (%0)
<b>3. Parmak (N=20)</b>	4 (%20)	7 (%35)	0 (%0)	8 (%40)	0 (%0)	1 (%5)
<b>4. Parmak (N=20)</b>	5 (%25)	6 (%30)	6 (%30)	1 (%5)	1 (%5)	1 (%5)
<b>5. Parmak (N=20)</b>	7 (%35)	1 (%5)	9 (%45)	1 (%5)	0 (%0)	2 (%10)
<b>Toplam (N=80)</b>	18 (%22,5)	24 (%30)	19 (%23,75)	11 (%13,75)	4 (%5)	4 (%5)

Tablo 4.21 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın cinsiyete göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 Radyal	1 Ulnar	1 Radyal 1 Ulnar	1'den fazla radyal	1'den fazla ulnar
<b>Erkek (N=48)</b>	13 (%27,08)	13 (%27,08)	11 (%22,92)	5 (%10,42)	3 (%6,25)	3 (%6,25)
<b>Kadın (N=32)</b>	5 (%15,63)	11 (%34,38)	8 (%25)	6 (%18,75)	1 (%3,13)	1 (%3,13)
<b>Toplam (N=80)</b>	18 (%22,5)	24 (%30)	19 (%23,75)	11 (%13,75)	4 (%5)	4 (%5)

Tablo 4.22 FDS tendonuna bağlanan vincula'nın taraflara göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 Radyal	1 Ulnar	1 Radyal 1 Ulnar	1'den fazla radyal	1'den fazla ulnar
<b>Sağ (N=40)</b>	9 (%22,5)	14 (%35)	10 (%25)	5 (%12,5)	1 (%2,5)	1 (%2,5)
<b>Sol (N=40)</b>	9 (%22,5)	10 (%25)	9 (%22,5)	6 (%15)	3 (%7,5)	3 (%7,5)
<b>Toplam (N=80)</b>	18 (%22,5)	24 (%30)	19 (%23,8)	11 (%13,8)	4 (%5)	4 (%5)

Tablo 4.23 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın parmaklara göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 tane	2 tane	2'den fazla
<b>2. Parmak (N=20)</b>	1 (%5)	5 (%25)	12 (%60)	2 (%10)
<b>3. Parmak (N=20)</b>	1 (%5)	10 (%50)	5 (%25)	4 (%20)
<b>4. Parmak (N=20)</b>	1 (%5)	5 (%25)	6 (%30)	8 (%40)
<b>5. Parmak (N=20)</b>	2 (%10)	7 (%35)	11 (%55)	0 (%0)
<b>Toplam (N=80)</b>	5 (%6,25)	27 (%33,75)	34 (%42,5)	14 (%17,5)

Tablo 4.24 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın cinsiyete göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 tane	2 tane	2'den fazla
<b>Erkek (N=48)</b>	2 (%5)	18 (%37,5)	19 (%40)	8 (%17,5)
<b>Kadın (N=32)</b>	2 (%7,5)	10 (%30)	14 (%45)	6 (%17,5)
<b>Toplam (N=80)</b>	6 (%6,25)	30 (%33,75)	38 (%42,5)	16 (%17,5)

Tablo 4.25 FDP tendonuna bağlanan vincula'nın taraflara göre dağılımı

	Bulunmuyor	1 tane	2 tane	2'den fazla
<b>Sağ (N=40)</b>	3 (%6,25)	14 (%29,17)	20 (%41,67)	11 (%22,92)
<b>Sol (N=40)</b>	2 (%6,25)	13 (%40,63)	14 (%43,75)	3 (%9,38)
<b>Toplam (N=80)</b>	6 (%6,25)	30 (%33,75)	38 (%42,5)	16 (%17,5)

Literatürde bu sonuçların karşılaştırılabileceği daha önceden yapılmış bir çalışmaya rastlanmadı. Yalın ve ark. çalışmalarında vincula'nın fdSt veya fdPt'ye ait olup olmadığı belirtilmemiştir. Vinculum bulunmama durumu 2. parmak için %17 ve 4. parmak için %25 olarak bildirilmiştir [26]. Bu çalışmada bulunan istatistiklere göre sonuçlar fdSt'ye ait olabilir, 4. parmak için uyumludur, fakat 2. parmak için farklıdır.

Vinculum breve yapısı da vinculum longa gibi çalışma planlama aşamasındayken analiz edilmek üzere gözlemlenmiştir. Fakat vinculum breve yapısı tüm fleksör tendonlarda birer tane ve tendonların kemiğe yapışma noktasında gözlenmiştir.

#### 4.3.3. Diğer Bulgular

Vincula ile ilgili bu çalışma kapsamında yapılan diseksiyonlardaki önemli bulgulardan birisi bazı çok ince vincula'nın varlığıdır. Kadavra çalışmalarında böylesi vincula'ların fdPt ekartasyonu sırasında kolaylıkla kopup değerlendirmelerde gözden kaçabilmesi mümkündür. Klinik olarak ise Zielinski ve ark.'nın bildirildiği gibi [32] özellikle böyle ince vinculum yapıları kolaylıkla hasarlanabilir ve tendon kılıfı içinde kanamaya sebep olabilir.

Vincula'nın literatür ve klasik kitaplarda yaygın olarak birbirinden bağımsız olarak seyrettiği kabul edilmiştir. Özellikle Şekil 4.11'de gözlemlediğimiz örnekte yaygın bir vincula ağı gözlenmektedir (ortak noktadan köken alan iki vinculum longa, fdPt ile bağ yapan ufak ve tendonlara paralel seyreden bir vinculum, benzer şekilde fdSt ile bağ yapan bir vinculum ve daha proksimalde zar şeklinde bir yapı ile zar ile bağlantılı çok ince bir vinculum).



Şekil 4.11 Karmaşık vincula ağı

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada parmak anatomisinin yapısı yüzeysel yapılar, tendon kılıfı ve fleksör tendonlar olmak üzere üç katmanda incelenmiştir ve vincula yapılanması gösterildi. Literatürde mevcut olmayan bazı morfolometrik verileri sağlayan kapsayıcı bir çalışma olması açısından ileride bu alanda yapılacak çalışmalara ve ortopedistlere katkı sağlaması beklenmektedir.

Chiasma yapısının ve tiplerinin görülme sıklığının; parmaklara, cinsiyete ve taraflara göre sınıflandırılmasının bu alanda oluşacak yaralanmaların teşhis ve tedavisinde önemli katkılar sağlayabileceği düşünüldü. Chiasma'nın varyasyonlarını bilmek cerrahi süreçleri yönetmeye yardımcı olabilir. Bu yapının yaygın olarak bilinen tipi olan tip 1 simetriktir ve fleksiyon hareketi sırasında net bir döndürme etkisi oluşturması beklenmemektedir. Bununla beraber bu çalışmada görülme sıklığı tip 1 ile eşit bulunan (%38,8) tip 3 asimetriktir ve fleksiyon hareketi sırasında net bir döndürme etkisi oluşturabilir. Bu etkinin klinik olarak gözlemlenebilir sonuçları olup olmadığını araştıran fresh-frozen kadavra çalışmaları planlanabilir. Parmaklar fleksiyonda scaphoid kemiği gösterecek bir miktar dönme hareketi yaparlar, asimetrik chiasma'nın sebep olacağı döndürme etkisi ile bu döndürme etkisinin bağlantılı olup olmadığı araştırılabilir.

5. parmakta chiasma'nın hiç bulunmama durumu ve fdSt'nin iki kolundan birinin çok ince olma durumu yaralanma ihtimalini artırabilir. Klinikte bu tür olgularda, belirgin bir travma olmadan fdSt'nin daha kolay hasar görme ihtimalinin artıp artmadığı değerlendirilebilir.

Klasik bilgi olarak her bir fleksör tendonda birer adet vinculum longum ve birer adet vinculum breve olması beklenmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarında hiç vinculum bulunmama durumunun ve birden fazla vinculum bulunma durumunun da yaygın olduğu gözlenmiştir. Özellikle açık cerrahi girişim yapılacak durumlarda hassas olan vinculum yapılarının korunması için bu varyasyonların bilinmesinin, korunan vincula sayesinde iyileşme süresinin kısılmasını sağlayabileceği düşünüldü.

## KAYNAKLAR

- [1]. Stranding, S. (Ed.), *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practices*. 41st ed.; Elsevier Limited: China, **2008**; p776-894
- [2]. Moore, K.L., Dalley, A.F., Agur, A.M.R., *Clinically Oriented Anatomy*. 7th ed.; Lippincot Williams & Wilkins: China, **2014**; p670-819
- [3]. Wolfe, SW. et al., *Green's operative hand surgery*. 7th ed.; Elsevier Limited: China, **2017**; p183-230
- [4]. Doğan Tamer (Ed.), *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*. 10. Baskı; HYB Basım Yayın: Ankara, **2016**; p50-126
- [5]. Yasin Arifoğlu, *Her Yönüyle Anatomi*. 1. Baskı; İstanbul Medikal Yayıncılık: İstanbul, **2017**; p149-165
- [6]. Schmidt, H.-M.; Zhang, S.-X.; Zieseniss K., Clinical anatomy of the chiasma tendinum (camper) in the fingers. *Clin. Anat.* **1994**, 7, 65–71.
- [7]. Gonzalez, M.H.; Nikoleit, J.; Weinzweig, N., The chiasma of the flexor digitorum superficialis tendon. *J Hand Surg Br.* **1998**, 23, (2), 234-236
- [8]. Miller, L.; Mass, D., A comparison of four repair techniques for Champer's chiasma flexor digitorum superficialis lacerations: Tested in an in vitro model. *Journal of Hand Surgery* **2000**, 25, (6), 1122-1146
- [9]. Gordon, L.A.; Stone, L.; Gordon, L., Surface markers for locating the pulleys and flexor tendon anatomy in the palm and fingers with reference to minimally invasive incisions. *J Hand Surg Am.* **2012**, 27, (5), 913-918
- [10]. Coats, R.W.; Echevarría-Oré, J.C.; Mass, D.P., Acute Flexor Tendon Repairs in Zone II. *Hand Clin.* **2005**, 21, (2), 173-179
- [11]. Kotwal, P. P.; Ansari, M. T., Zone 2 flexor tendon injuries: Venturing into the no man's land. *Indian journal of orthopaedics.* 2012, 46(6), 608-15
- [12]. El-Shebly, A.; El Fahar;M.; Mohammed H.; Bahaa Eldin, A., Outcomes of repair of the lacerated A2 pulley with extensor retinaculum during primary flexor tendon repair. *Journal of Hand Surgery (European Volume).* **2017**, 42(9), 903–908
- [13]. Pike, J. M.; Gelberman, R. H., Zone II combined flexor digitorum superficialis and flexor digitorum profundus repair distal to the A2 pulley. *The Journal of hand surgery.* **2010**, 35(9), 1523-7
- [14]. Clavero, J. A.; Alomar, X.; Monill, J. M.; Esplugas, M.; Golanó, P.; Mendoza, M.; Salvador, A., MR imaging of ligament and tendon injuries of the fingers. *Radiographics.* **2002**, 22(2), 237-256

- [15]. Li, W. Y.; Rommer, E.; Kulber, D. A, Bilateral spontaneous flexor digitorum profundus tendon rupture of the fifth digit: case report and literature review. *Hand*. **2013**, 8(2), 239-241
- [16]. Grinčuk, A.; Baužys, K.; Porvaneckas, N.; Uvarovas, V.; Rauba, G.; Ryliškis, S, Identification of the location of the A1 pulley combining palpation technique with palm landmarks and percutaneous release of A1 pulley with a 19-gauge needle: A cadaveric study. *Journal of Orthopaedic Surgery*. **2017**, 25(3)
- [17]. Hoff, M. N.; Greenberg, T. D., MRI sport-specific pulley imaging. *Skeletal Radiol*. **2018**, 47, 989
- [18]. Watkins, C. J.; Zivaljevic, N.; Eberlin, K. R.; Rivlin, M.; Mudgal, C. S., The Relationship Between the Intercrease Line and the A1 Digital Pulley: A Cadaveric Study. *Hand*. **2017**, 12(3), 297-300
- [19]. Langer, M. F.; Oeckenpöhler, S.; Hartensuer, R.; Herrmann, K.; Wieskötter, B, Ringbandrekonstruktion an der HandPulley reconstruction in the hand. *Der Orthopäde*. **2015**, 44(10), 757-766
- [20]. Bayer, T.; Adler, W.; Schweizer, A.; Schöffl, I.; Uder, M.; Janka, R. Evaluation of finger A3 pulley rupture in the crimp grip position—a magnetic resonance imaging cadaver study. *Skeletal radiology*. **2015**, 44(9), 1279-1285
- [21]. Barthel, L.; Taleb, C.; Pereira, A.; Prunières, G.; Hendriks, S.; Facca, S.; Liverneaux, P et al., Enlargement of the flexor pulleys by an omega plasty: A study comparing the release of one or both sides of the A2 and/or A4 pulley. *In Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*. **2016**, 61 ( 2), 117-121
- [22]. Buonocore, S. D.; Broer, P. N.; Kaldany, A.; Sawh-Martinez, R.; Thomson, J. G, The effects of A1 pulley release after flexor tendon repair in a cadaveric model. *Plastic and reconstructive surgery*. **2012**, 130(4), 857-864.
- [23]. Habbu, R.; Putnam, M. D.; Adams, J. E, Percutaneous release of the A1 pulley: a cadaver study. *The Journal of hand surgery*. **2012**, 37(11), 2273-2277
- [24]. Bunata, R. E.; Simmons, S.; Roso, M.; Kosmopoulos, V, Gliding resistance and triggering after venting or A2 pulley enlargement: A study of intact and repaired flexor tendons in a cadaveric model. *The Journal of hand surgery*. **2011** 36(8), 1316-1322
- [25]. Liu, K. J.; Thomson, J. G, Experimental model of trigger finger through A1 pulley constriction in a human cadaveric hand: a pilot study. *The Journal of hand surgery*. **2013** 38(10), 1933-1940
- [26]. Yalin, A.; Cavdar, S.; Ercan, F., Vascularization of the long flexor tendon. *Okajimas folia anatomica Japonica*. **1994**, 70(6), 285-293



- [27]. Yalın, A.; Çavdar, S.; Arbak, S., Vincula tendineum and vascularisation of the flexor pollicis longus tendon. *Marmara Medical Journal*. **1994**, 7(4), 171-177
- [28]. Armenta, E.; Lehrman, A., The vincula to the flexor tendons of the hand. *The Journal of hand surgery*. **1980**, 5(2), 127-134
- [29]. Armenta, E.; Fisher, J., Anatomy of flexor pollicis longus vinculum system. *The Journal of hand surgery*. **1984**, 9(2), 210-212
- [30]. Azar, C. A.; Culver, J. E.; Fleegler, E. J., Blood supply of the flexor pollicis longus tendon. *The Journal of hand surgery*. **1983**, 8(4), 471-475
- [31]. Jackson, S. R.; Maher, R., Acute hemorrhagic flexor tenosynovitis due to vincula injury. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. **2015**, 3(7)
- [32]. Zielinski, C. J., Thumb interphalangeal joint flexion through the vinculum brevis: a case report. *The Journal of hand surgery*. **1996**, 21(5), 912-913
- [33]. Mayhew, T. M., Cross-sectional data on soft tissue morphometry of the growing hand and fingers of dextral individuals 5–65 years old. *Journal of anatomy*. **2012**, 221(4), 373-381
- [34]. Mallo, G. C.; Sless, Y.; Hurst, L. C.; Wilson, K., A2 and A4 flexor pulley biomechanical analysis: comparison among gender and digit. *Hand*. **2008**, 3(1), 13-16
- [35]. Fiorini, H. J.; Santos, J. B.; Hirakawa, C. K.; Sato, E. S.; Faloppa, F.; Albertoni, W. M., Anatomical study of the A1 pulley: length and location by means of cutaneous landmarks on the palmar surface. *The Journal of hand surgery*. **2011**, 36(3), 464-468
- [36]. Franko, O. I.; Lee, N. M.; Finneran, J. J.; Shillito, M. C.; Meunier, M. J.; Abrams, R. A.; Lieber, R. L., Quantification of partial or complete A4 pulley release with FDP repair in cadaveric tendons. *The Journal of hand surgery*. **2011**, 36(3), 439-445
- [37]. Tang, J. B.; Xie, R. G., Effect of A3 pulley and adjacent sheath integrity on tendon excursion and bowstringing. *The journal of hand surgery*. **2001**, 26(5), 855-861
- [38]. Zhao, C. F.; Amadio, P. C.; Berglund, L.; An, K. N., The A3 pulley. *The journal of hand surgery*. **2000**, 25(2), 270-276
- [39]. Mitsionis, G.; Bastidas, J. A.; Grewal, R.; Pfaeffle, H. J.; Fischer, K. J.; Tomaino, M. M., Feasibility of partial A2 and A4 pulley excision: effect on finger flexor tendon biomechanics. *The Journal of hand surgery*. **1999**, 24(2), 310-314
- [40]. Doyle, J. R., Anatomy of the finger flexor tendon sheath and pulley system. *Journal of Hand Surgery*. **1988**, 13(4), 473-484.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Uğur Dinç  
Doğum Tarihi : 10.07.1992  
E-mail : dincugur@yandex.com.tr

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fizik	Boğaziçi Üniversitesi	2010-2014
Lisans	Tıp	Mersin Üniversitesi	2016-...
Yüksek Lisans	Anatomi	Mersin Üniversitesi	2017-...

### Görevler :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Danışman	Oliver Wyman	2014-2015

### ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

1. Beger, O.; Dinç, U., Beger, B.; Uzmansel, D.; Kurtoğlu, Z., Morphometric properties of the levator scapulae, rhomboid major, and rhomboid minor in human fetuses. *Surgical and Radiologic Anatomy*. **2018**, 40(4), 449-455.
2. Beger, B.; Beger, O.; Koç, T.; Dinç, U.; Hamzaoglu, V.; Kayan, G.; ... Olgunus, Z. K., Quantitative and Neurovascular Anatomy of the Growing Gracilis Muscle in the Human Fetuses. *Journal of Craniofacial Surgery*. **2018**, 29(7), e686-e690.
3. Kosoglu, G.; Yumak, M.; Dinc, U.; Ozatay, O.; Skarlatos, Y.; Carcia Carcia, C., Porous Silicon Applications for Photovoltaic Solar Cell Devices. In *APS Meeting Abstracts*. **2012**