

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP**  
**FAKÜLTESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.D**

**GENİŞ EL BİLEK KESİLERİ (SPAGETTI WRIST) BULUNAN**  
**OLGULARIN GEÇ DÖNEM TEDAVİ SONUÇLARI**  
**(UZMANLIK TEZİ OLARAK HAZIRLANMIŞTIR)**

**TEZ YÖNETİCİSİ**  
**Doç.Dr.Mehmet SUBAŞI**

**HAZIRLAYAN:**  
**Dr.Azad YILDIRIM**

**DİYARBAKIR-2006**

## ÖNSÖZ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğindeki 5 yıllık zorlu uzmanlık eğitimim boyunca yetişmem için uğraş veren, yanlarında çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli hocalarım Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.N.Serdar NECMİOĞLU'na, Prof.Dr.Ahmet KAPUKAYA'ya, Doç.Dr.Hüseyin ARSLAN'a ve Doç.Dr.C.Cumhur KESEMENLİ'ye ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tezimin yöneticisi Doç.Dr.Mehmet SUBAŞI'ya ayrıca teşekkür ederim.

En zor günlerimde yanımda olan desteklerini esirgemeyen, bana huzurlu bir ortam yarattığı için minnettar olduğum sevgili eşim Cihan YILDIRIM'a şükranlarımı sunarım. İlgimden yoksun bırakmak zorunda kaldığım canım yavrularım, Fırat ve A.Arhat'a yürek dolusu sevgiler...

Tez çalışmalarımnda psikiyatrik açıdan katkılarını esirgemeyen Doç.Dr.Şakir ÖZEN'e ayrıca teşekkür ederim.

Ayrıca beraber çalışmaktan mutlu olduğum Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma, klinik-ameliyathane hemşire ve personellerine de teşekkür ederim.

**Diyarbakır-2006**

**Dr.Azad Yıldırım**

# İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b> -----	1
<b>GENEL BİLGİLER</b> -----	2
1.TENDONLARIN YAPISI:-----	2
2.ANATOMİ :-----	2-8
3.AKUT FLEKSÖR TENDON YARALANMALARI : -----	9-12
4. KOMPLİKASYONLAR: -----	12-14
5.PERİFERİK SİNİR YARALANMALARI -----	14
5.1. TARİHÇE: -----	14-15
5.2. ANATOMİ-----	15-20
5.2.1. Spagetti el bileğinde yaralanan periferik sinirlerin anatomisi:-----	20-23
6. PERİFERİK SİNİR YARALANMA ŞEKİLLERİ -----	23-24
6.1. SINIFLAMA-----	24-28
6.2. PERİFERİK SİNİR TAMİR MODELLERİ -----	29-30
6.3. PERİFERİK SİNİR YARALANMASININ BAŞLICA NEDENLERİ -----	30-31
<b>MATERYAL VE METOD</b> -----	32-36
<b>SONUÇLAR</b> -----	37-45
<b>TARTIŞMA</b> -----	46-49
<b>ÖZET</b> -----	50
<b>SUMMARY</b> -----	51
<b>KAYNAKLAR</b> -----	52-55

## GİRİŞ VE AMAÇ

El hem bir duyu organı hem de uygulayıcı organ olarak, insanoğlunun çevreyle olan iletişimde ve günlük yaşamında bağımsız olarak hareket edebilmesi için çok önemlidir. Elin en önemli fonksiyonları dokunma ile sağlanan duysal fonksiyon ve tutmadır.

“Bebek dış dünya ile olan ilişkisini önce dokunarak kurar. Eline verilen cismi önce parmaklarıyla hisseder sonra ağızına ve diline değdirir.” Erişkinler için de dokunma duyusu ön plandadır. Birbirimize sevgiyle dokunur veya kabaca vururuz.<sup>(1)</sup>

El bu önemli işlevlerini yerine getirirken dış etkenlerle sıklıkla yaralanmaktadır. Bu yaralanmalar sonucu oluşan işlev kaybı kişiyi gündelik hayatta en basit olayların gerçekleştirilmesinde bile zor durumda bırakabilmektedir

Eldeki travma sonucu flexör tendonlar sıklıkla yaralanmaktadır. Başlangıçta primer tendon tamirinden başarısız sonuçlar alınmış olup<sup>(2)</sup>, yapılan bilimsel çalışmalarla flexör tendonun, biyolojisi, kinematiği, biyolojik özellikleri ve tendon iyileşmesi iyice anlaşılır hale gelmiş, bunun sonucunda primer tendon tamiriyle ilgili başarılı çalışmalar yayınlanmaya başlanmıştır. Artan klinik ve deneysel çalışmalar sonucu oluşan bilgi birikimiyle flexör tendon cerrahisi günümüzdeki seviyeye ulaşmıştır.<sup>(3,4)</sup>

Geniş voler el bilek kesileri, spagetti bilek, intihar bileği ya da full house sendromu olarak ta bilinir. Bu durum elin doğasını mahveder ve elin voler yüzündeki 12 tendon, 2 arter ve 2 siniri etkiler. Sık karşılaşılmasına rağmen bu yaralanmaları kategorize eden çok az makale vardır. Erken primer tamir ve ameliyat sonrasındaki iyi rehabilitasyon bu olgularda başarılı sonuçlar almak için esastır.<sup>(4,5,6)</sup>

Hastanemizde el bileği yaralanmaları nedeniyle başvuran hastalara sıkça rastlanmaktadır. Bunların çoğu öfke kontrolünde zorlanma sonucu pencere veya kapı camına vurma sonucu oluşan yaralanmalardır. Bu çalışmada spagetti el bilekli olguları kategorize etmek, deneyimlerimizi sunmak, rehabilitasyonu tartışmak ve tarafımızdan tedavi edilen ve izlenen hastaların fonksiyonel verilerini literatür verileri ile karşılaştırmak istedik.

# GENEL BİLGİLER

## 1. TENDONLARIN YAPISI:

İşlevsel yapıları nedeniyle çok hassas bir organ olup elin temel yapıtaşlarıdır. Tendonlar, kas ve kemik yapıları arasında mekanik güç aktarılmasının yanında kas kontraksiyonlarını düzenleyen yapılardır. Aynı zamanda elastik enerji deposudurlar. Beklenmedik hareketlerde gücü absorbe ederek azaltırlar. Mekanik açıdan dayanıklı, esnek ve kayabilen fakat uzatılıp sıkıştırılmayan özelliklere sahiptirler. Beklenmedik ani hareketlerde gücü emerek azaltırlar.<sup>(7)</sup>

Tendonlar birbirlerine paralel dizilmiş kollajen lif demetlerinden oluşurlar. Dış yüzü epitenon denilen parlak, sinovya benzeri bir tabaka ile çevrilidir. Endotenon ise tendonu demetler halinde bölen septalara verilen addır. Tendonu saran konnektif dokuya paratenon denir. Tendon kılıfı açıldığında tendonu saran mezotenon, tendona gelen damarları taşır ve paratenonla sıkı ilişki halindedir.<sup>(7)</sup>

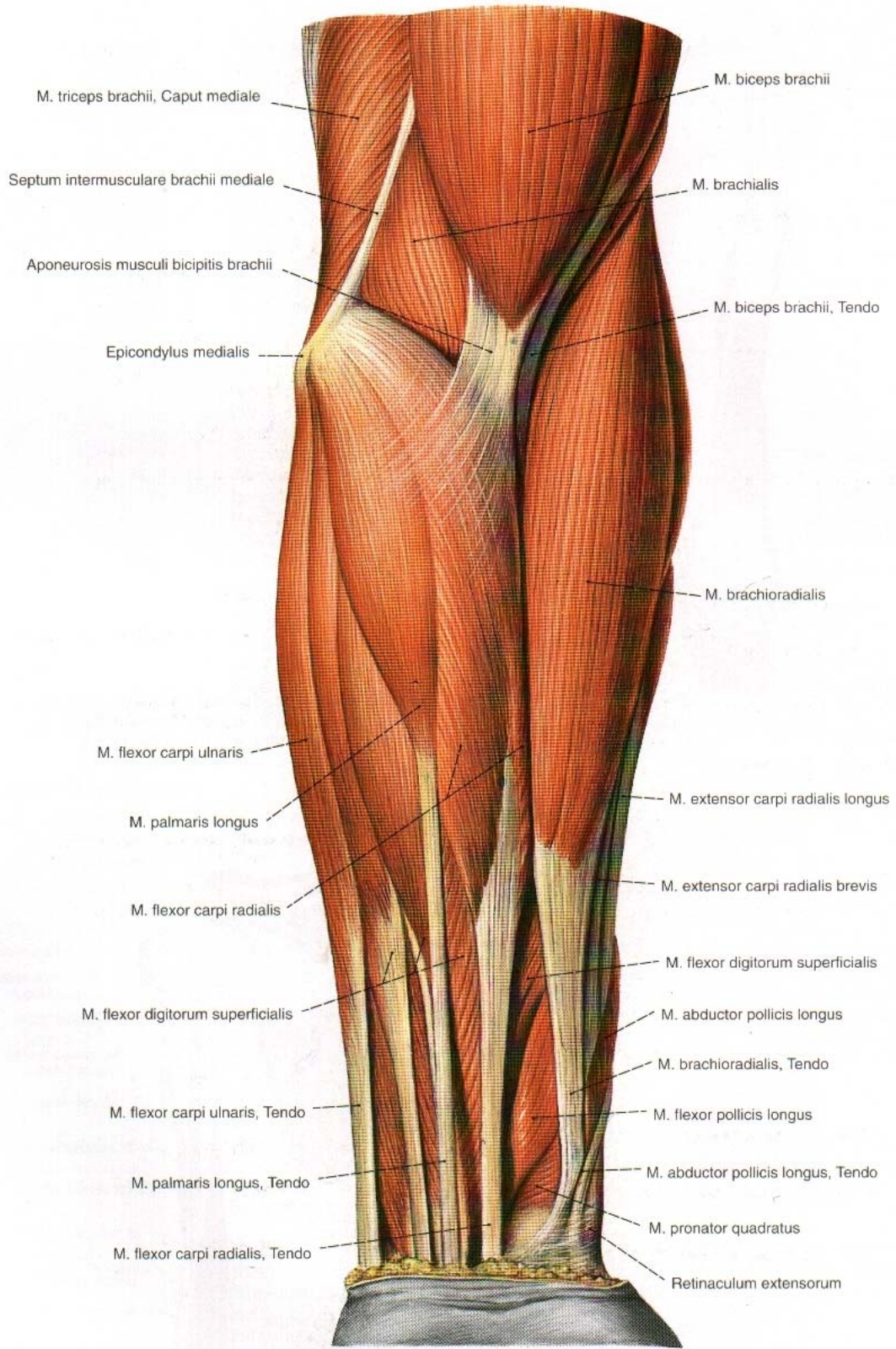
Kollajen lif demetlerinin mikroskopik incelenmesinde; tendon kuvvet çizgisine paralel seyreden ince kollajen fibriller ve aralarında seyrek birkaç elastik fibrilin varlığı izlenir. Tendon hücreleri fibroblastlarla aynı hücre içi organizasyonuna sahiptirler. Hücreler geniş nukleuslu, yuvarlak veya oval yapıdadır. Stoplazmaları bol endoplazmik retikulum ve iyi gelişmiş golgi cisimciği içerir. Plazma membranı düzensiz olup extrasellüler çevrenin kollajen fibrilleri ile yakın ilişki içerisinde.<sup>(8)</sup>

## 2. ANATOMİ :

Elin kas ve tendonları fleksör veya voler, ekstansör veya dorsal kaslar ve bunlara ek olarak oppozisyon gibi diğer kombine hareketleri sağlayan intrinsik kaslar şeklinde incelenirler.<sup>(8,9)</sup>

Fleksör grupta yüzeysel olarak fleksör carpi radialis(FCR), fleksör carpi ulnaris(FCU), fleksör digitorum süperfisialis(FDS), pronator teres ve palmaris longus; derin olarakta fleksör digitorum profundus(FDP), fleksör pollicis longus ve pronator quadratus bulunur.<sup>(8,9)</sup>

Bu kaslardan pronator teres ve pronator quadratus, elin pronasyonunu; FCR el bileğinin fleksiyon ve abduksiyonunu, FCU ise fleksiyonla beraber el bileği adduksiyonunu sağlar. Palmaris longus ele fleksiyon yaptırır. Fleksör pollicis longus kası, baş parmağın distal falanksını fleksiyona getirir ve aynı zamanda 1.metakarpın adduksiyonunu sağlar.<sup>(8,9)</sup>



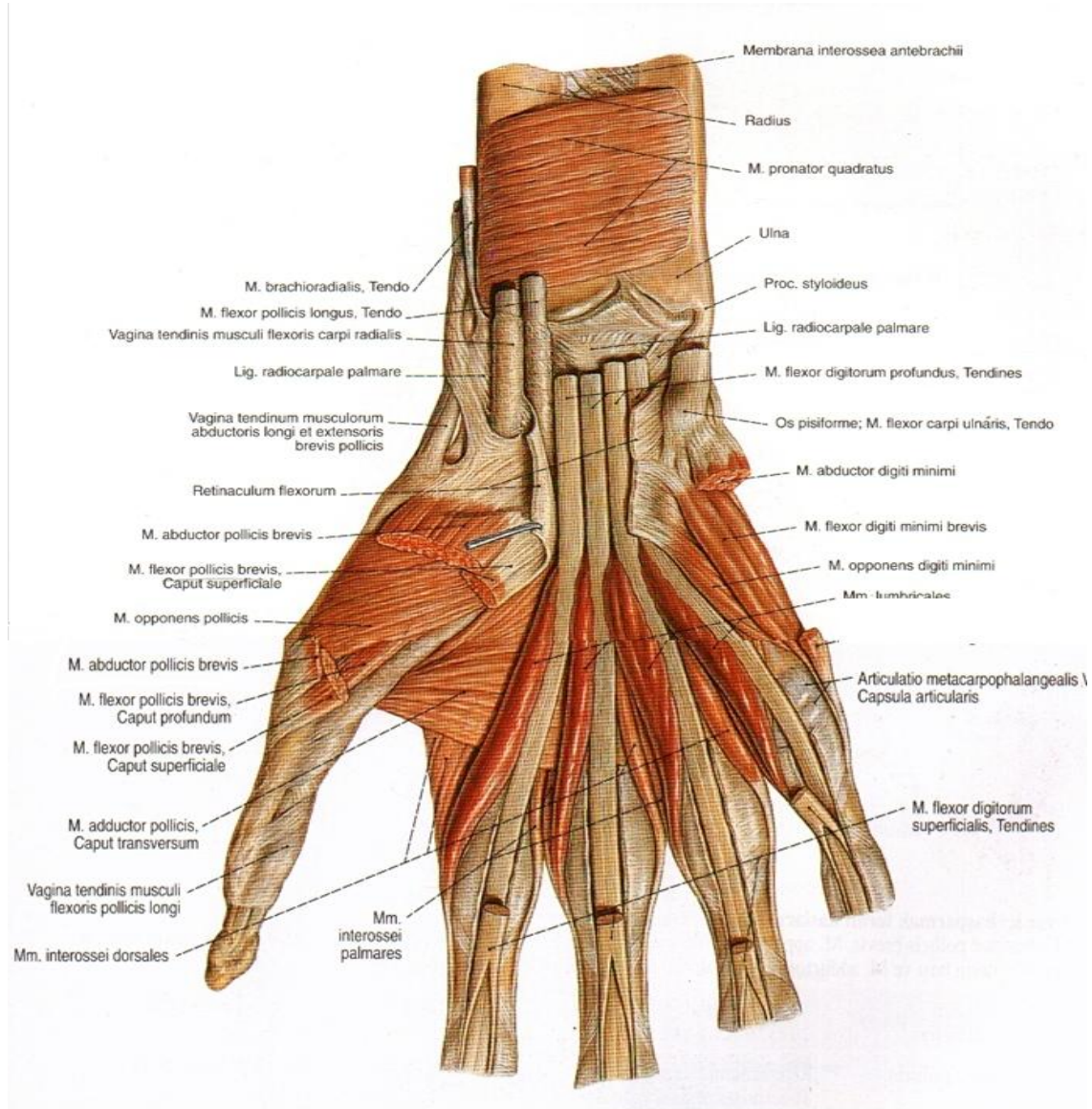
Resim :1 ön kol kaslarının önden görünüşü(Sobottadan).

## İntrinsik kaslar;

- 1)-Tenar kaslar
- 2)-Hipotenar kaslar
- 3)-İnterosseöz kaslar
- 4)-Lumbrikal kaslardan oluşur.

Tenar kaslar, başparmağın hipotenar kaslar ise küçük parmağın fleksiyon ve oppozisyon (pinch) hareketini yaptıran ana kaslardır.

İnterosseöz kaslar, 7 tane olup 4'ü dorsal ve 3'ü volar konumdadır. Volar interosseöz kasların temel görevi ; parmakları orta parmağa yaklaştırmak yani adduksiyon yaptırmaktır. Lumbrikal kaslar genelde 4 adet olup MCP eklemlerinin fleksiyonuna, PİP ve DİP eklemlerinin ise ekstansiyonuna yardımcı olurlar.<sup>(8,9)</sup> (Resim 2)



Resim:2.Elin intrinsik kaslarının görünüşü.(Sobottadan)

### **M. Fleksör Digitorum Süperficialis tendon anatomisi:**

Orta grupta bulunan kaslardır. Bu kasın bir humeroulnar bir de radial başı vardır.

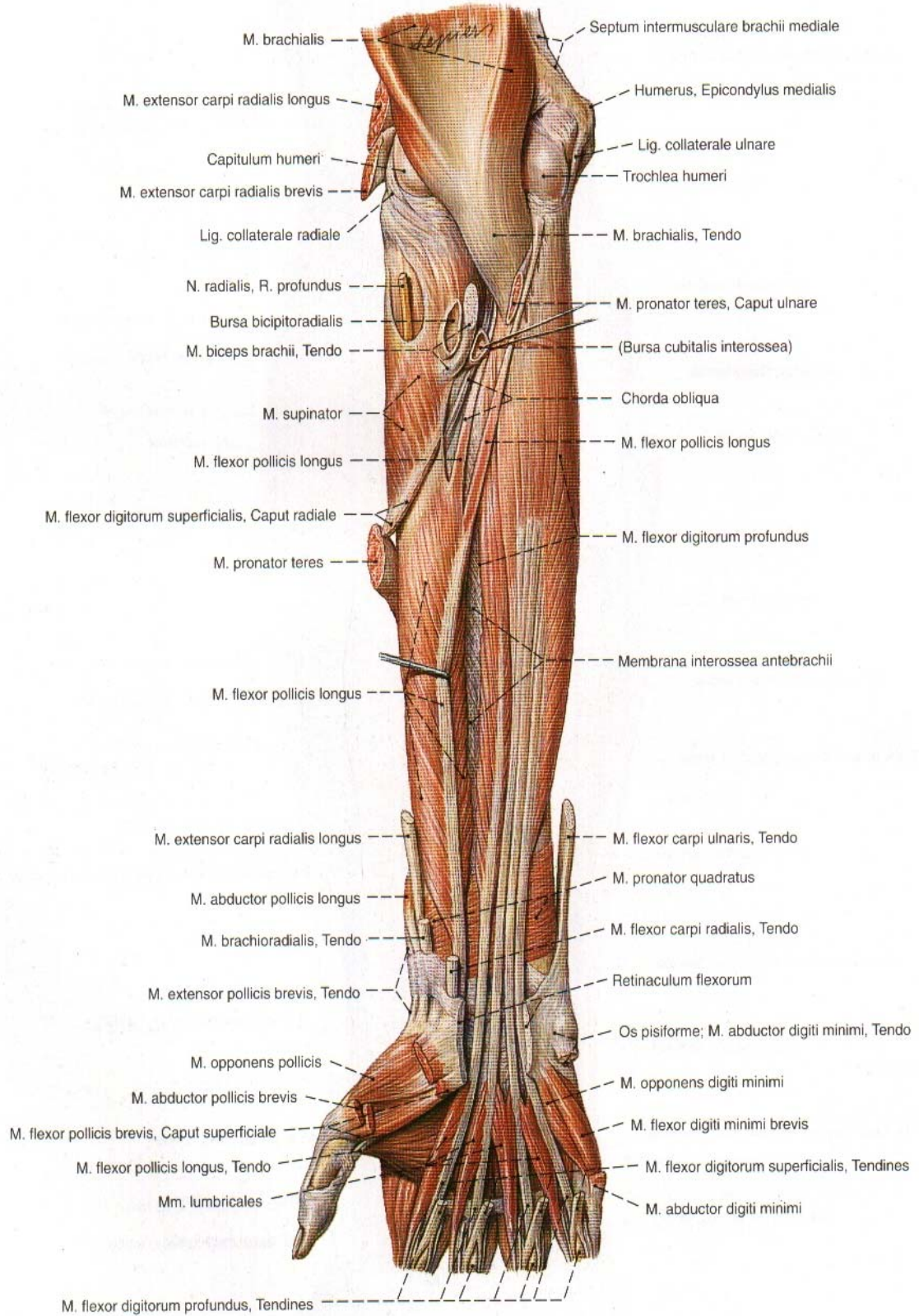
Humeroulnar baş, epikondilis medialisten, lig. kollaterale ulnareden ve ulnanın prosesus koronoideusundan başlar. Radial baş ise radiusun ön üst başından başlar.

Kas lifleri önkolun 1/3 distal kısmında 4 bölüme ayrılır. Bu kirişler retinakulum fleksorumun dibinden geçerek 2. 3. 4.ve 5. parmaklara dağılır. 5. Parmağın yüzeysel fleksör tendonu her insanda bulunmayabilir. Bu tendonlar parmak düzeyine geldiklerinde ikiye ayrılırlar ve orta falanksın bazisinde sonlanırlar. Proksimal ve orta falankslara, ele ve ön kola fleksiyon yaptırırlar. Siniri N. Medianustur.<sup>(8,9)</sup>

### **M. Fleksör Digitorum Profundus tendon anatomisi :**

Bu kaslar, ulnanın 1/3 ön üst kısmından ve membrana interosseadan başlar. Kas lifleri ön kolun 1 /3 distal kısmında kirişleşir. Bu kirişler 4 tanedir. Bunlar retinakulumun arkasından geçer, ve 2-3-4 ve 5. parmaklara doğru uzanır. Her bir hiatus tendineus açıklığından geçen bu kirişler 2 - 3 - 4 - 5. parmakların distal falankslarında sonlanır ve bu parmaklara fleksiyon yaptırır. Bu kasın ulnaya yakın tarafı N. Ulnaris'ten diğer tarafı ise N. medianustan beslenir.

Üç fleksör digitorum profundus tendonu ortak bir kastan köken alırken 2. parmağın derin tendonu tek bir kastan köken alır.<sup>(8,9)</sup>



Resim : 3. Ön kol ve elin derin kas tabakalarının görünüşü.(Sobottadan)

Kleinert ve Verden, fleksör tendonları 5 bölgeye ayırmışlardır.<sup>(10)</sup>

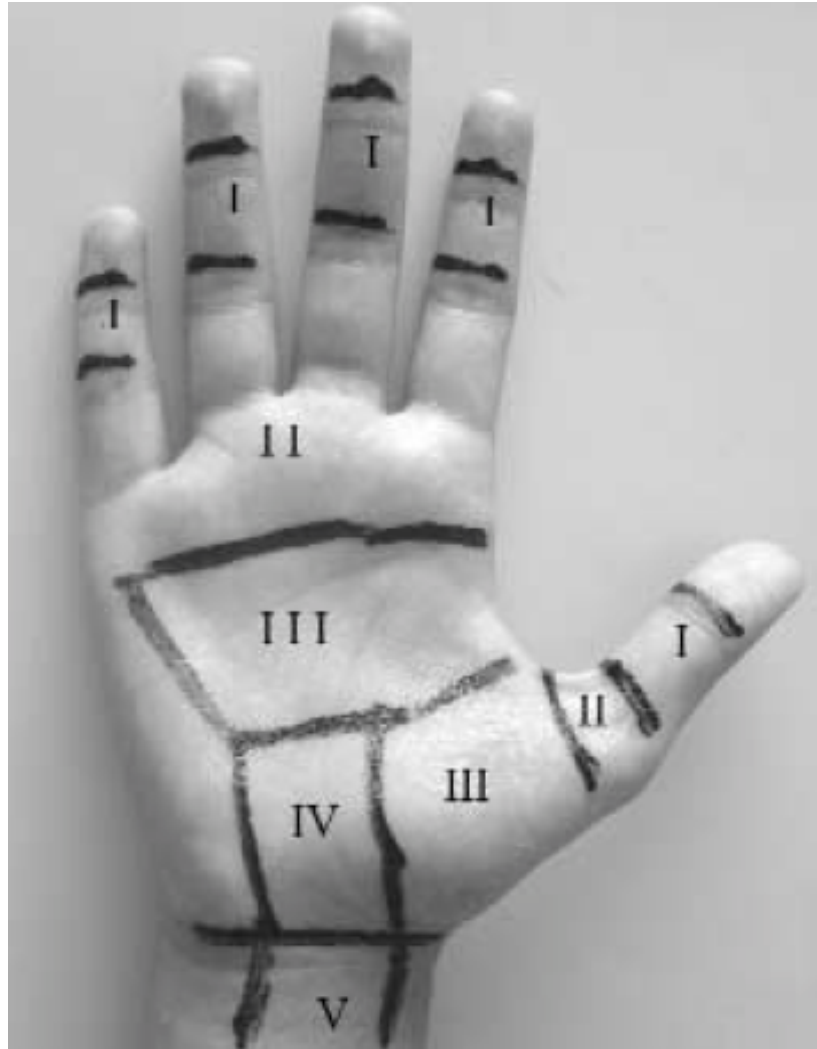
**5.bölge :** Muskulotendinöz birleşim yerinden karpal kanala kadar olan bölge.

**4.bölge:** Transvers karpal ligamanın bitimine kadar olan bölge. Bu bölgede 3 ve 4. parmakların tendonları yüzeysel, 2 ve 5. parmakların tendonları derinde seyredir.

**3.bölge:** Transvers karpal ligamanın bitim yerinden palmar bölgenin digital fibroosseöz kılıfının olduğu yere kadar ki bölge.

**2.bölge:** Fibroosseöz fleksör tendon kılıfının orijininin başlayıp, fleksör digitorum süperfisialis tendonunun insersiyosuna kadar uzanır.

**1.bölge:** Fleksör digitorum profundus tendonunun distaline kadar uzanan bölgedir.



Resim 4: Kleinert ve Verden'in tanımladığı elin zonları.

Tendon kılıfları, distal ve proksimal interfalangeal eklem yüzlerinin voler tarafından voler plaka ve yanlarda kolleteral bağlarla bir ilik oluşturur. Tendon kılıfında voler yüzde ve orta falanksta ortaya, distal ve proksimal falanksta kaideye yapışan annuler ligament veya pulley denen yapılar bulunur. "Böylece fleksör tendonlar ve çevresindeki kılıf, voler plak, çapraz bağlar ve pulleyler içindeki kanaldan geçerler.<sup>(8,9)</sup>

Tendonun en dışında dış tabakası epitenon iç tabakası mezotenon adlı iki kısımdan oluşan paratenon vardır ve arteryel beslenme buradan olur. Ayrıca eklem hiperekstansiyonuna engel olmak için her iki eklem voler yüzünde tendon kılıfına uzanan arterleri olan kısa ve uzun gergi bağları (vinkula) vardır.

Parmaklarda uygun dizilimde olan 5 annuler ve 3 crusiform pulley vardır. A1, A3 ve A5 pulleyleri sırasıyla MCP, PIP ve DİP eklem düzeylerinin "palmar yüzünden orijin alırken, A2 ve A4 pulleyleri proksimal ve orta falanks 1/3 lük kısmında periosteumla devamlılık gösterir.<sup>(8,9)</sup>

Krusiform pulleyler yumuşak ve incedir.

C1 pulley; A2ve A3 pulleyleri arasında,

C2 pulley; A3 ve A4 pulleyleri arasında,

C3 pulley; A4 ve A5 pulleyleri arasında yer alır.

Fleksör tendonların beslenmesi: 2 kaynaktan beslenirler.

1- Vasküler perfüzyon.

2- Sinovyal diffüzyon.

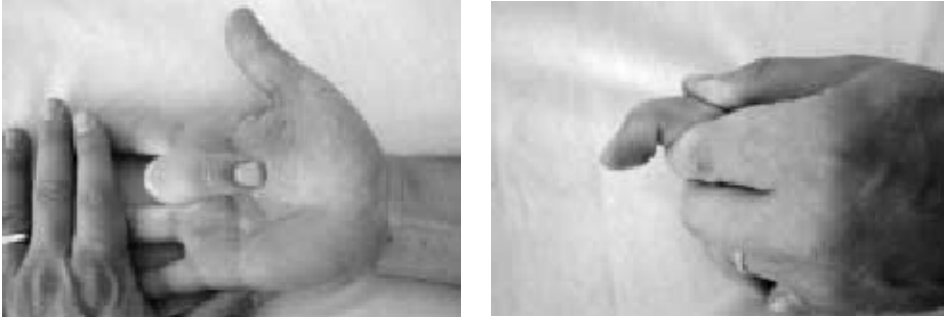
Fleksör tendonlar önkol distalinde ve avuç içinde beslenmelerini kendilerini çevreleyen paratenondaki longitudinal olarak dizilmiş damarlardan, digital kılıf içinde ise vinkular sistem ile vasküler perfüzyon ve sinovyal sıvıdan difüzyon yolu ile sağlarlar.

Vinkulumlar, birer mezotenon kıvrımlarıdır. Bünyelerinde bir arter, iki ven ve lenf kanalı bulunur. Normalde her bir yüzeyel ve derin tendonun bir kısa ve bir uzun vinkulumları bulunur. Bu vinkular sistem tendonların dorsal yüzündedir. Common digital arterin transvers birleştirici dalı ile beslenirler.<sup>(8,9)</sup>

### 3. AKUT FLEKSÖR TENDON YARALANMALARI :

#### Tanı :

Fleksör tendon yaralanmalarının tanısı her zaman kolay değildir. Komşu parmaklar ekstansiyonda tutulurken. PIP ekleminin fleksiyona gelememesi FDS kesisini, MP ve PIP eklem pasif[ ekstansiyonda tutulurken DİP eklemin aktif fleksiyona gelememesi FDP kesisini, her iki eklemin MP eklemden aktif fleksiyona rağmen fleksiyona gelememesi, FDS ve FDP' nin birlikte kesilerini, MP eklemin de aktif fleksiyon yapılamaması bu yaralanmaya lumbrikal kasın da katıldığını gösterir.<sup>(7)</sup> (Resim 5 ve 6)



Resim:5 ve 6- Sırasıyla elin yüzeyel ve derin tendonlarının muayenesi.

#### Tendon İyileşmesinin Biyolojisi:

Tendon iyileşmesinin biyolojisinin ana kuralları yapılan çalışmalar sonrasında anlaşılmıştır. Buna göre tendon iyileşmesi birbirini sırasıyla izleyen 3 aşamadan meydana gelir.<sup>(11,12,13,14,15)</sup>

**1 - İnflamatuar Faz:** Tendon iyileşmesinin 2 mekanizma ile olduğuna inanılmaktadır :

**Ekstrinsik mekanizma:** Bu iyileşme şeklinde fibroblast ve diğer inflamatuvar hücreler çevre dokulardan yaralanma sahasına gelirler ve bu sayede onarım gerçekleşir.

**İntrinsik mekanizma:** Bu tür iyileşme şeklinde fibroblastlar ve inflamatuvar hücreler yaralanma sahasına tendon ve epitenon içinden ulaşırlar.

İyileşme olasılıkla 2 mekanizmanın kombinasyonu sonrasında oluşur. Ekstrinsik mekanizma, iyileşme esnasında daha erken meydana gelir, intrinsik mekanizma bunu takip eder. Bazı çalışmalar göstermiştir ki, sinovyal kılıf, endotenon ve tendona göre proliferatif ve inflamatuvar hücrelere cevapta daha fazla reaksiyon göstermiştir. Diğer çalışmalarda, sinovyal fibroblastların sitokinlere cevabının ve ekstraselüler matriks oluşturma yeteneğinin daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Ek olarak, tendon tamir dokusunun oluşumu ve kollajen dokusunun düz bir hal almasında ekstrinsik mekanizmanın daha etkili olduğu görülmüştür.<sup>(11,12,13,14,15)</sup>

Tüm bu sebeplerden dolayı, tendon dokusunda skar formasyonu ve adhezyon oluşumunda, peritendinöz strüktür meydana gelmesinde ekstrinsik mekanizmanın baskın olduğuna inanılmaktadır. <sup>(11,12,13,14,15)</sup>

İyileşmenin modülasyonunda, intrinsik yolun etkisinin arttırılıp, ekstrinsik yolun baskılanması ile tendon ve çevresindeki dokularda yapışıklığın azaltılması veya önlenmesi sağlanabilir. Bu nedenle tendon iyileşme biyolojisi yönündeki araştırmalar, bu mekanizmaların daha açık hale getirilmesi yönünde devam etmektedir. <sup>(11,12,13,14,15)</sup>

### **Tendon onarımında zamanlama:**

Tendon tamirleri, onarım zamanına göre aşağıdaki gibi değerlendirilir;

**1.Erken Primer Onarım:** İlk 24 saat içinde yapılan onarımdır.

Geç Primer Onarım: 24 saat ile 2 hafta arasında uygulanan onarımdır.

### **2 - Sekonder Onarım:**

Erken sekonder Onarım : 2-4 hafta arası yapılan onarımdır.

Geç sekonder Onarım : 4 haftadan sonra yapılan onarımdır.

Fleksör tendon yaralanmalarında kontrendikasyon yoksa acil cerrahi tedavi günümüzde tercih edilen yöntemdir. Tendon yaralanmalarının erken tedavi edilemediği durumlarda, geç primer tamir, sekonder tamir, serbest tendon grefti veya iki basamaklı tendon onarımı uygulanabilir. Parmaklarda kötü bir skar varlığında ise daha karmaşık rekonstrüktif işlemlere gerek duyulur. <sup>(9,10)</sup>

Tendon onarımında tartışılan, ancak yapılan araştırmalar sonrasında üzerinde görüş birliği sağlanan iki konu onarımın primer mi?, sekonder mi? yapılması gerektiği ve yüzeysel ve derin fleksör tendonların ikisinin birden tamir edilip edilmemesi gerektiğidir. Günümüzdeki ortak kanı, tendonların primer ve her iki tendonun birlikte onarılması gerektiğidir. <sup>(2)</sup>

### **Primer onarımın üstünlükleri:**

- 1- Sorunun hemen ele alınması ve sakatlık süresinin kısılması.
- 2- İkinci bir ameliyata gerek kalmaması.
- 3- Preoperatif sertlik ve eklem kontraktürü olmaması.
- 4- Sonuçların birçok yazara göre tendon greftlemesinden daha iyi olması.
- 5- Tendon vaskülaritesinin korunması.
- 6- Erken harekete izin vermesi.
- 7- Yapılacak cerrahi işlemin daha kolay olması. <sup>(2,16)</sup>

### **Her iki tendon onarımının üstünlükleri:**

- 1- FDP tendonuna vinkular kan akımının korunması. (profundus tendonuna vinkular dolaşım süperfisyal tendondan gelir.)
- 2- Bağımsız parmak hareketinin sağlanması.
- 3- Yakalama kuvvetinin daha güçlü olarak dönmesi.
- 4- FDP tendonu için düzgün kaygan bir yüzeyin sağlanması.
- 5- PIP eklem hiperekstansiyon deformitesi görülmesinin azaltılması.
- 6- Kopma oranının azaltılması.<sup>(2,16)</sup>

### **Tamirin Moleküler Mekanizması :**

Sitokinler, eriyebilen, protein sentezleyen ve hücrel cevapta temel rol üstlenen düzenleyici maddelerdir. Etkilerini, spesifik reseptör aktivasyonu ve hedef hücre membranlarını aktive ederek gösterirler. Sitokinlerin hedef hücre reseptör proteinlerini aktive etmesi, moleküler olaylar kaskadının başlamasına neden olur.<sup>(2,17)</sup>

### **Fleksör Tendon Onarımında Cerrahi Prensipler:**

1-Cerrahi eksplorasyon yapılırken ileride oluşabilecek bir fibrozisi ve sertliği önlemek için tendonun çevresindeki histolojik yapılar korunacak şekilde dikkatli davranılmalıdır.<sup>(17,18,19)</sup>

2-Proksimal falanks boynundan A2 pulleyin distal bölgesindeki digital arter dalları ayrılarak korunur. Bu damarlar vinkulundan süperfisyal tendona ve uzun vinkulundan profundus tendonuna kan akımını sağlar. Eğer tendon, tendon kılıfı içerisinde görülebiliyorsa, kesilmiş tendonun distal ve proksimal uçları geri çekilerek ve el bileği ile MCP eklem fleksiyona getirilerek uç uca getirilebilir.<sup>(17,18,19)</sup>

3- Yapılan araştırmalar sonrasında, postoperatif tendon kuvvetinin sağlanmasında tendonun ortasından atılan süturun, kesi hattından atılan süturların, kullanılan suture malzemesinin kalitesi ve kalibresinin, epitenonun ne kadar derininden geçtiğinin önemli olduğu saptanmıştır.<sup>(17,18,19)</sup>

4- Diğer suture tekniklerine oranla tendonun ortasından atılan (core) suture kesik tendonun birçok noktasını karşı karşıya getirmesinden dolayı en güçlü tensil kuvveti sağladığı anlaşılmıştır.<sup>(17,18,19)</sup>

Kessler ve modifiye kessler teknikleri ile yapılan tendon tamirleri otorler tarafından geniş kabul görmüştür. Bu modern (core-göbek) suture tekniği ile yalnızca ameliyat esnasında değil, aynı zamanda postoperatif 6. haftada bile iyi bir tensil kuvveti

sağlanmaktadır. Core suture tekniği ile, birçok çapraz sutureun atıldığı tekniklere göre daha iyi tensil kuvvet sağlandığı görülmüştür. 4 köşeden yapılan sutureasyon, 2, 6 ve 8 köşeli dikiş tekniklerine göre daha etkili bulunmuştur.<sup>(17,18,19)</sup>

5-Multistrand (çok ipli-çok köşeli) suture tekniği, yüksek cerrahi yetenek gerektirir ve tamir yapılırken tendon kılıflarına ve tendonu çevreleyen visseral epitenona zarar vermemek için dikkat edilmelidir.<sup>(17,18,19)</sup>

6- Değişik suture materyallerinin etkileri araştırılmış ve çalışmalar sonucunda 4 sıfır ve altındaki çaptaki sutureların en uygun olduğu kanısına varılmıştır. Kullanılan suture materyallerinin kalın olması, tamir yapılan sahanın kaba ve şiş olmasına ve tendonun kayganlığının azalmasına neden olur. Bunun yanında suture düğümünün kesi bölgesine konulması tendon ve kılıfı arasındaki sürtünmeyi azaltarak kayganlığı arttıracaktır.<sup>(17,18,19)</sup>

7- El cerrahları, tendonun tensil kuvvetini arttırmak için, dairesel epitendinöz sutureasyon yapılabileceğini belirtirler. Yapılan çalışmalar, kesi bölgesinden geçirilen bu multipl dairesel sutureların, tendonun tensil kuvvetini arttırdığını göstermiştir. Bunun yanında bir diğer grup ise, ne cerrahi esnasında ne de postoperatif dönemde tendonun tensil kuvvetinin artırılması üzerine etkili olmadığını ileri sürmüşlerdir.<sup>(17,18,19)</sup>

Modern core ve epitendinöz suture tekniğinin onarım sahasında majör tensil kuvveti sağladığı, yine kesi sahasında fazla kalınlaşma yapmayıp kayganlığı fazla etkilemediği konusunda şimdilik yaygın bir görüş vardır.<sup>(17,18,19)</sup>

8- Yapılan son çalışmalarda, fleksör tendonlardaki intrasnovyal yapışıklıkların neden olduğu kalınlaşmaların, tendon kayganlığını azaltarak parmaklarda sertliklere yol açtığı görülmüştür.<sup>(17,18,19)</sup>

Kesi sahasındaki 3 mm ve daha fazla kalınlaşmanın kayganlığı azalttığı ve parmaklarda sertliğe ve hareket kısıtlılığına yol açtığı saptanmıştır. Bunun yanında kalınlaşmanın olmadığı veya 3 mm den az olduğu durumlarda post-op. ilk 3 haftada tendonun tensil kuvvetinde artış olduğu saptanmıştır.<sup>(17,18,19)</sup>

#### **4. KOMPLİKASYONLAR:**

1 -**Tendon rüptürü:** Fleksör tendonların bir ya da ikisinin rüptürü, tamir sonrası en önemli komplikasyonlardan biridir ve en uygun tedavi yöntemi acil reeksplorasyon ve tamirdir. Genellikle 10. günde görülürken, 7. haftada bile geç rüptürler görülebilir. Tanısı klinik muayene ile kolay konulursa da, şüpheli durumlarda MRG veya USG'den faydalanılabilir. Eğer onarılan ve rüptüre olan tendonların kalitesi kötü ise sekonder tamir için konservatif yöntemler daha çok tercih edilir.<sup>(2,16)</sup>

**2.Eklemler kontraktürü:** Erken postoperatif mobilizasyon programını takiben en sık görülen geç dönem komplikasyonu DIP veya PIP eklemlerinin her birinde veya her ikisinde birden kontraktür gelişimidir. Kontraktür gelişiminin saptanmasından itibaren daha fazla ekstansiyona izin verecek şekilde egzersiz programı ve uygun bir splint kullanımı gerekmektedir.<sup>(2,16)</sup>

### **3- Tendon Boyunun Uzun İyileşmesi:**

Onarım bölgesinde boşluk oluşmasına bağlıdır. Santral dikişin uygun gerginlikte bağlanmaması veya gevşemesi sonucu oluşan boşluk tamir dokusu ile dolarak tendon normal boyundan daha uzun iyileşir. Tendonun hareket açıklığı azaldığından parmak fleksiyonu yetersizdir. Fonksiyon bozukluğu belirginse tendon boyunu yeniden ayarlamak gerekir.<sup>(2,16)</sup>

### **4- Tendon yapışıklığı:**

Fleksör tendon tamiri sonrası görülen en önemli sorundur. Yapışıklık sonrasında elin fonksiyonları bozulmakta ve yeterli fonksiyonel sonuç elde edilememektedir.<sup>(2,16)</sup>

## **Tendon Kesilerinden Sonra Yapışıklığı Arttıran Nedenler:**

### **1- Kesinin olduğu bölge :**

Zon 2' deki yaralanmalar, tendon tamirinin en güç, sonuçlarının en kötü olduğu bölgedir. Bunnel tarafından "No man's land" olarak adlandırılan bu bölgenin adı günümüzde "Skilled man's land" olarak değişmiştir. Sıklıkla nörovasküler yapılar da yaralanmaya eşlik eder. Tamir için ek kesiler gerekir. Bu da, oluşan yapışıklıkların artmasına neden olur. İyi sonuç için çok ciddi bir rehabilitasyon programı gerekir.<sup>(2,16)</sup>

### **2-Yaş:**

Gençlerde daha iyi sonuç, 50 yaşın üzerinde daha kötü sonuç alınır. Nedenleri; çocuklarda ve gençlerde tendon büyümesinin devam etmesi, vinkular anatomiden dolayı vaskülaritenin yeterli olması, yaşlılarda selüler yaşlanmadan dolayı iyileşme kapasitesinin azalması sayılabilir. Ayrıca, yaşlıda tromboz, kopma, tendon avaskülaritesi yapışıklığın artmasında rol oynar.<sup>(2,16)</sup>

### **3-Kesik tendon sayısı :**

İzole fleksör digitorum profundus kesisinin tamiri, FDS ve FDP tendonlarının her ikisinin birden kesisinin tamirinden daha iyi sonuç verir. FDP'ye vinkular dolaşım, FDS'ten gelir. FDS eksize edilince, FDP'nin beslenmesi bozulur, kanama ve cerrahi travma lokal fibroze ve fonksiyonel kısıtlılığa neden olur.<sup>(2,16)</sup>

#### **4-Vinkula yaralanmaları:**

Vinkula yaralanmış ise, travma ve kanama daha fazla olur. Bu durum beslenme bozulmasına ve yapışıklığın artmasına neden olur.<sup>(2,16)</sup>

#### **5-Cerrahi travma :**

Operasyon sırasında tekrarlayan iatrojenik mikrotravmalar yapışıklığın artmasına neden olur.<sup>(2,16)</sup>

#### **6-Tendon kılıfının eksizyonu :**

Tartışmalı olan konulardan biridir. Bazı yazarlar kılıf bütünlüğünün bozulmasının, beslenmeyi sağlayan sinovyal sıvının kaçacağına neden olduğunu ve bunun tendon iyileşmesini geciktirdiğini, yapışıklık gelişimini arttırdığını savunurlarken. Jung Kang ve arkadaşları tavuklar üzerinde yaptıkları deneysel çalışma sonrasında, tendon iyileşme sürecinde tendon kılıfının sağlam ya da kesilmiş olması arasında iyileşme açısından dikkate değer bir fark saptayamamışlardır. Bu yazarlara göre tendon kılıfının eksizyonu iyileşmeyi olumsuz yönde etkilememiştir.<sup>(2,16)</sup>

#### **7-Dikiş tekniği:**

İnatrendinöz damarların tendonların dorsal yüzünde yer aldığından anlaşılmasından beri, tamir için konulan süturların voler yüzden konulması gerektiği önerilmiştir. Yine Juan Kang ve arkadaşlarının çalışmasında, granülasyon dokusunun dorsal kesi uygulanan grupta voler kesi uygulanan gruba göre daha yoğun olduğu görülmüştür.<sup>(2,16)</sup>

#### **8- İmmobilizasyon :**

İmmobilizasyon tamir yapılan bölgeyi garantiye alır ancak skar oluşumuna, sertliğe ve eklem kontraktürüne neden olur. Tam tersine postoperatif hareket, adhezyon ve kontraktüre engel olmakta ancak tamir sahasında tendonun zayıflamasına ve kopmasına yol açmaktadır.<sup>(2,16)</sup>

### **5. PERİFERİK SİNİR YARALANMALARI**

#### **5.1. TARİHÇE:**

İlk defa MÖ.3. yy'da Herophilus sinirleri medulla spinalise kadar takip edip, motor-duyu ayırımı yapmış olmasına rağmen sinir-tendon karışıklığı 16. yy'a kadar sürmüştür.<sup>(20)</sup>

M.S. 130'da Bergama'da doğan Galen, zamanında dini inanışlar nedeniyle kadavra çalışması yapamamasına rağmen gerçekleştirdiği birçok hayvan deneyi ile Periferik Sinir Sistemi'nin detaylı anatomisini tariflemiştir. Galen (MS 129–199) ilk kez sinir ile tendonu birbirinden farklı iki yapı olarak tanımlamıştır.<sup>(21)</sup>

17.yy'a gelindiğinde Virchow ve Swan gibi otörler kesik sinirlerin kendilerini iyileştirdiğine inanırken yine, aynı tarihlerde sinirin tümörle kesilmesinin çok az fonksiyon kaybıyla sonuçlandığı; kesik sinirde kendi kendine belirgin düzelmeye fonksiyonel overlap'e bağlı olduğu söyleniyordu.<sup>(20)</sup>

18.yy ortalarındaki inanış kesik sinir uçlarının dikilmesinin kötü sonuçlar getirdiği yönündeydi. Sinir tamirinden hemen sonra beklenen fonksiyonel iyileşme gözlenemiyordu. Kesik sinirlerin cerrahi yöntemlerle tamirine gerek olmadığı kanaati hakimdi. Tüm yanlış görüş ve akımları Cruikshank ve Haighton'un sinirin tekrar fonksiyon kazanabilmesi için anatomik devamlılığının sağlanması gerektiğini gösteren çalışmaları değiştirmiştir.<sup>(20)</sup>

19.yüzyılda sinirin mikroskobik anatomisinin ortaya konması da, sinir iyileşmesini daha iyi anlamamıza yardım etti. Waller bugün hepimizin Wallerian dejenerasyon olarak bildiğimiz ünlü gözlemi yaptı.<sup>(20)</sup>

Waldeyer-Hartz (1891) ile ilk kez 'Neuron' terimini kullanan kişiler olmuştur.<sup>(21)</sup> Aksonların proksimal stumpdan çıktığını ilk gösteren Cajal'dır. Ancak 20. yüzyılın başında Periferik Sinir Cerrahisinin makroanatomi ve sinir rejenerasyonunun esasları anlaşılabilmiştir.<sup>(20)</sup>

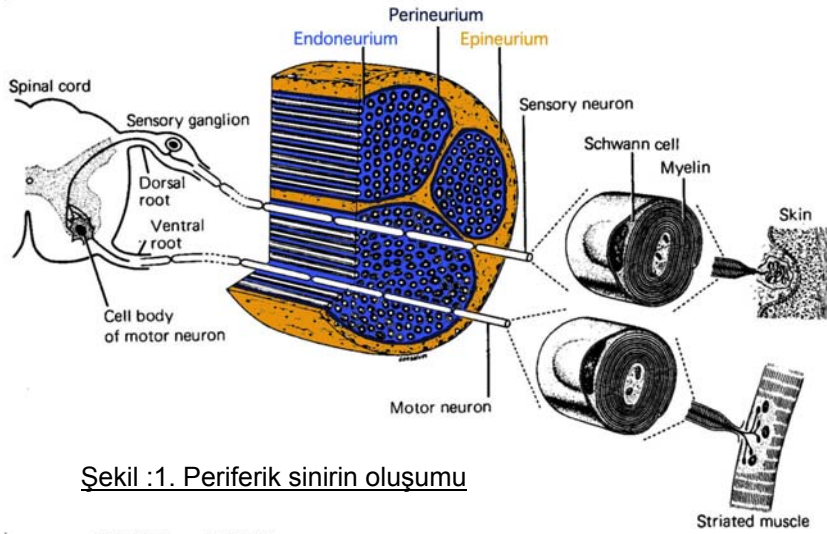
Bu önemli tanımlamalardan günümüze dek geçen zaman süresince, özellikle yaralanma sonrası gelişen fizyopatolojik değişiklikler ve iyileşme süreci hakkında çok önemli bilgiler ortaya konmasına rağmen alınan yol pek tatmin edici değildir. Periferik sinir yaralanmalarında olayın boyutunu kavramak, doğru tedavi seçeneğini belirlemek ve bunu en uygun zamanda uygulamak için anatomik, fizyolojik ve fizyopatolojik özellikleri iyi öğrenmek gereklidir.

## 5.2. ANATOMİ

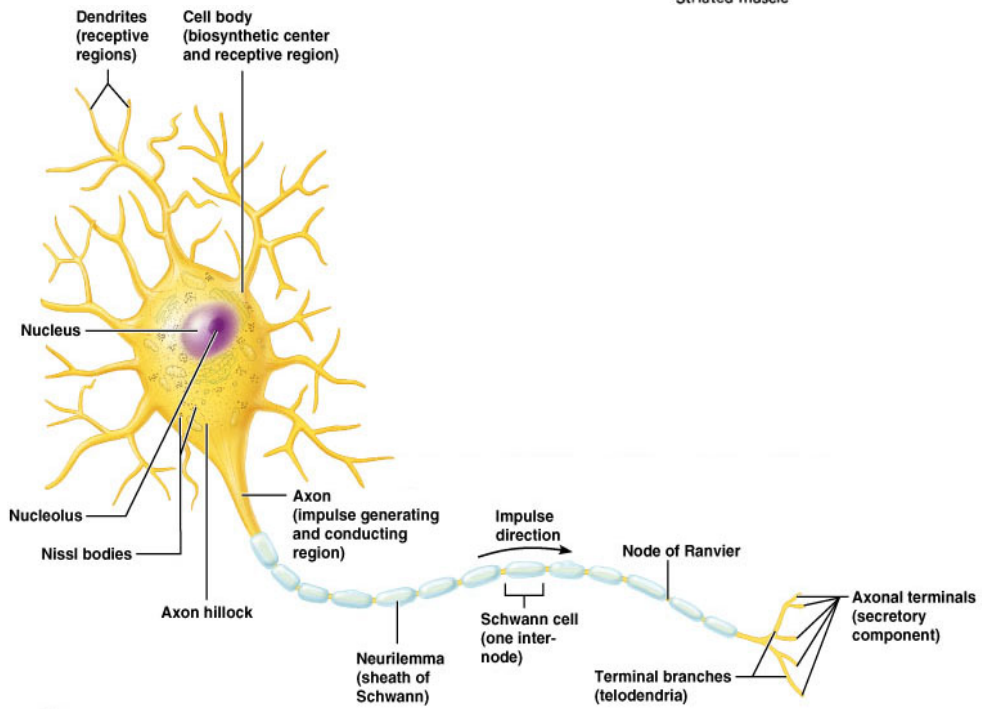
Periferik sinirler duysal, motor ve otonomik sinir liflerini içerirler. Omurilik ön boynuzunda yerleşmiş alt (ikinci) motor nöronların aksonları ön kökten omuriliği terkederler ve periferik motor sinir liflerini oluşturur. Periferik duysal aksonların hücre gövdeleri ise omuriliğin dışında, intervetebral foramende yerleşimli arka kök ganglionu

içindedir. Buradaki bipolar duysal nöronların periferik uzantıları periferik sinir içinde yer alırken santral uzantıları arka kök yoluyla omuriliğe girerler.<sup>(22)</sup>

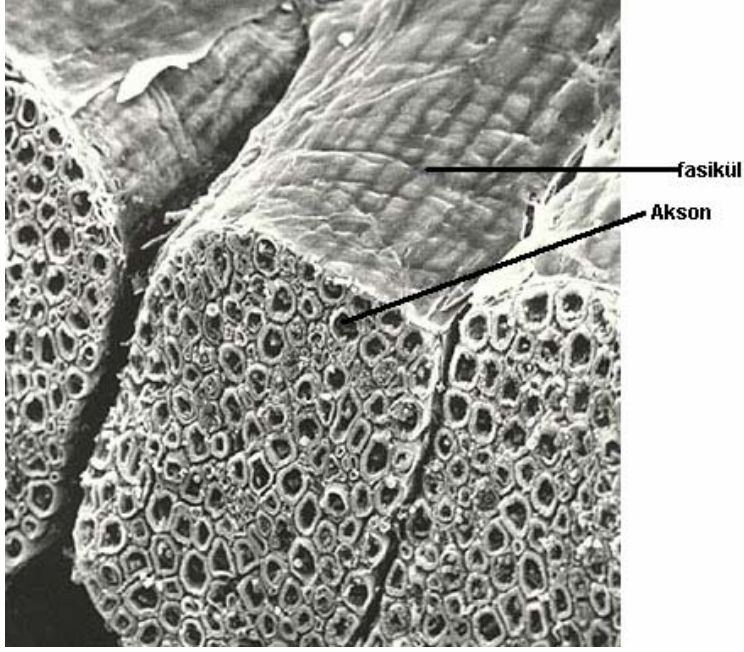
Her bir segmentte ön ve arka kökler omurilik dışında birleşip spinal siniri oluşturur. Otuz bir çift spinal sinir vardır.(8 servikal, 12 torasik, 5 lumbar, 5 sakral, 1 koksigeal) Spinal sinirler arka (dorsal rami) ve ön (ventral rami) dallara ayrılırlar. Arka dallar, omurganın üzerindeki cildin duyusunu ve paraspinal kasların innervasyonunu sağlar. Ön dallar ise göğüste interkostal sinirleri oluştururken, boyunda ve ekstremitelerde servikal, brachial ve lumbosacral pleksusları oluştururlar.<sup>(22)</sup>



**Şekil :1. Periferik sinirin oluşumu**



**Şekil: 2. Nöron hücresinin görünümü**



**Sekil:3.** Akson ve fasikülün görünümü

Bir nöron; soma, dentrit ve akson yapılarından oluşmaktadır.(Şekil:2)

Nöronların uzantıları bir araya gelip üzeri kollajenden zengin bir kılıfla kaplanarak fasikülleri oluştururlar. Fasiküller de bir araya gelip daha gevşek kollajen içeren bir kılıfla sarılarak periferik sinir haline gelir.(Şekil-1) Fasiküllerin içindeki her bir nöronal uzantı fasikül içerisindeki seyri sırasında sık sık yer değiştirerek devamlı olarak aynı komşu lifin, kendi elektriksel uyarımlarından etkilenmesini engeller. Bu lifler aynı zamanda sünizoidal ondülasyonlar da yaparlar. Bu ondülasyonlar hareketler sırasında sinirin gerilmesine bağlı lif harabiyetini engeller. Periferik sinirden ayrılan yüzlerce küçük lif kasları, damarları, yüzeysel ve derin duyuları alan reseptörleri ve organları innerve eder.<sup>(20)</sup>

Akson, nöronun gövdesinden çıkan lifsi uzantısıdır. Nöronun toplam aksoplazmik hacminin %90'ını oluşturmaktadır. Akson yarı geçirgen bir membran olan aksolemma ile çevrilidir. Bununda dışında bazal membran mevcuttur. Myelinli liflerde, bazal membranın çevresinde myelin kılıfı mevcuttur. Endonöral hücrelerin yaklaşık %90'ı Schwann hücreleridir ve myelin üretirler. Sinir lifini çevreleyen myelin kılıfı her 1mm' de 1 mikrometre uzunluğundaki bir bölgede hücre dışı sıvı ile ilişkilidir. Bu bölgeye Ranvier boğumu adı verilir. İki Ranvier boğumu arasında kalan bölümün miyelin kılıfı bir schwann hücresi tarafından yapılır ve ileti bu boğumlardan atlayarak ilerler. Bu bölgede voltaj bağımlı sodyum ve diğer iyon kanalları bulunur ve impuls iletimi için önem taşır.<sup>(20,23)</sup>

Myelinsiz sinir lifinde tek bir schwann hücresi birçok aksonu çevreler. Ranvier boğumları yoktur.

Sinir lifleri Lloyd tarafından 4 kategoriye ayrılmıştır.<sup>(24)</sup> Tip I ve II lifler, kalın myelinli (A alpha) aksonlardan oluşur ve çapları 6 -20 mikrometre arasındaki motor ve duysal liflerdir. Grup III veya A delta lifleri 1–6 mikrometre çapındadır ve ağrı iletiminde rol oynarlar. Grup IV lifler ise B ve C lifleri adını alırlar. B lifleri preganglionik otonom aksonlardır. C lifleride küçük, miyelinsiz liflerdir ve gecikmiş ağrı iletimini sağlarlar.<sup>(21,23)</sup>

Periferik sinirde bu aksonal yapıyı içten dışa doğru içine alan üç bağ dokusu tabakası bulunur; Endonöryum, Perinöryum ve Epinöryum.(Şekil 4)

### **Endonöryum,**

Tek bir aksonu çevreleyen dokunun en iç tabakasıdır.

İntrafasiküler interstisyel doku içerisinde yayılmış olarak bulunur.

Kollajen lifler longitudinal yerleşimlidir.

Kapillerler sıkı bağlantılar (tight junction) yapar.

Endonöriyal sıvı basınç farkları boyunca hareket edebilir.

Lenfatik kanal içermez.<sup>(20,22,23)</sup>

### **Perinöryum**

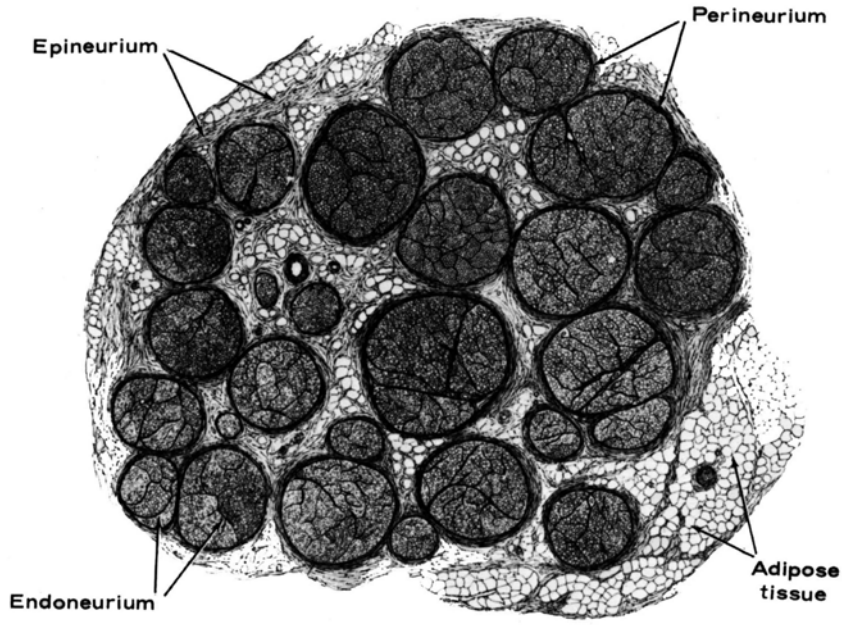
Akson demetlerinin(fasikül),etrafını saran ikinci bir bağ dokusu kılıfıdır. İçerdiği kollajen lifleri ince (65 nm çaplı) ve longitudinal yerleşimlidir.<sup>(20)</sup>

Fibroblast kaynaklı yassılaştırmış poligonal hücrelerden oluşan lameller yapısı vardır. Lameller farklı özellikler gösterirler. Yüzey lamelleri geçirgen özellikler taşıırken derin lameller kan-sinir bariyeri içeren vasküler yapılara ve özelliklere sahiptir. Aynı kan-beyin bariyerinde olduğu gibi kan-sinir bariyeri de osmotik ajanlarla geçici olarak açılabilir.<sup>(20)</sup>

Perinöryum kapillerleri sıkı bağlantılar (tight junction) yapan özelliğindedir.<sup>(21)</sup>

Perinöryum normalde hafif derecede interstisyel basınç nedeniyle çevresel bir gerginlik altındadır. Travmalar nedeniyle perinöryum iç basıncı önemli derecelerde artabilir. Yüksek basınç perinöryumu belli alanlarda parçalayabilir ve sinir lifleri bu alanlardan dışarı herniye olarak demiyelinize olabilirler.<sup>(20)</sup>

Perinöryum aynı zamanda longitudinal germe kuvvetlerinin de etkisi altındadır. Sinir gerilmelerine karşı direncin önemli bir bölümü perinöryum ile sağlanır. Gerilme ile perinöryum kopmadan önce sinir liflerinin kopması olasılığı yok denilebilecek kadar azdır.



**Şekil:4.** Periferik siniri saran bağ dokusu yapıları

### **Epinöriyum**

Periferik siniri oluşturan fasikülleri çevreleyen yapıdır. Gevşek areolar bağ dokusudur. Çapı 85 nm olan longitudinal yerleşimli kollagen lifleri içerir. Epinöriyum içerisinde perinöriyuma komşu alanlarda elastik lifler bulunur. İçerdiği yağ hücreleri travmaya karşı bir yastık gibi görev yapar. Diabet gibi sistemik bazı hastalıklarda yağ dokusu miktarında azalma olur ve bu durumun tuzak nöropatilerine yol açtığı düşünülür.<sup>(20)</sup>

Fibroblasttan zengindir, bu durum travma sonrası sinirin elastikiyetinin azalmasına yol açar. Fibrositler, travmayı takiben artarlar ve sinirin hareketlerini kısıtlayan bir aşırı bağ dokusu oluşumuna (fibrozis) yol açabilirler.<sup>(20)</sup>

Epinöral damarlar geniş arteriollerdir ve endonöral kapiller yapılarla doğrudan anastomozları vardır.<sup>(20)</sup>

Epinöriyumdaki damarlar, kan-sinir bariyeri içermez.(makromolekül geçişine karşı anatomik veya fonksiyonel bir bariyer içermez)<sup>(20)</sup>

Periferik sinirler endonöryum ve perinöryumda olmak üzere iki aşamalı kan-sinir bariyerine sahiptir. Perinöryumun seçici bir geçirgenliği mevcuttur. Endonöryumdaki kapillerlerin sıkı endotelial bileşkeleri diğer bariyeri oluşturur. Bu oluşumun asıl görevi, endonöral çevrenin değişmeden devamlılığını sürdürebilmesidir.<sup>(20)</sup>

Periferik sinirlere kan iki ana kaynaktan temin edilir. Ekstrinsik sistemi oluşturan epinöral boşluktaki arteriol ve venüller ile intrinsik sistemi oluşturan endonöryumdaki kapillerlerin oluşturduğu pleksus yapısı. Ekstrinsik dolaşımdaki kan akımı adrenerjik uyarı, epinefrin ve lokal anesteziğin lokal uygulaması<sup>(24,25)</sup> ve az ölçüde arteriyel CO<sub>2</sub>'den etkilenir. İntrinsik dolaşım metabolik ve çevredeki değişimlerden etkilenmez. İki dolaşım sistemi, perinöryumu geçen anastomotik mikrodamarlarla bağlanmıştır. Bu da kan desteğinin üçüncü kaynağıdır.<sup>(20)</sup>

### **5.2.1.Spagetti el bileğinde yaralanan periferik sinirlerin anatomisi:**

**N.MEDIANUS:** fasciculus medialis ve fasciculus lateralisten ayrılan iki kökün birleşmesiyle oluşmuştur. Bu iki kök aksiler arterin ön yüzünde, dış kolu n.musculocutaneous, iç kolu n.ulnaris olan bir M harfi çizer. Önce brachial arterin dış tarafındadır. Fossa cubitiye yakın arteri önden çaprazlayarak onun ön tarafına geçer. Bu durumda fossa cubitiye girer. Fossada aponeurosis bicipitalis ile m.brachialis arasındadır.<sup>(26)</sup>

M.Pronator teresin iki başı arasından ön kola girer. M. Flexör digitorum superfisialis fibröz arkusunun arkasından geçerek, bu kasla M.Fleksör digitorum profundus arasında, aşağı yukarı ön kolun orta hattı boyunca aşağıya iner. Retinaculum flexorumun 5 cm kadar üstünde iyice yüzeyleşir. M .Palmaris longus ve m.fleksör carpi radialis tendonları arasında ,retinaculum flexorumun derininden geçerek geçerek ele girer.<sup>(26)</sup>

Ön kolda ,m.pronator teres,m.palmaris longus,m.fleksör carpi radialis ve m.fleksör digitorum superfisialis motor dal verir.

Ön kola girer girmez arkaya doğru verdiği büyükçe bir dal olan n.interosseous anterior aracılığıyla m.fleksör pollicis longus ve m.fleksör digitorum profundusun radial yarısına ve m.pronator quadratus dağılır. N.İnterosseous anterior membrana interosseanın ön yüzüne dayalı seyredir.<sup>(26)</sup>

R.palmaris denilen ince bir dalı retinaculum flexorumun yüzeyinden geçerek tenar kabarıntı derisinden duyu taşır.

Sinir canalis carpiden geçerek 5-6 dala ayrılır. Bunlar 1.,2.,3.ve 4. parmakların n.digitalis palmares communisleridir. Her parmağın iki(iç ve dış) yanında parmak uçlarına kadar giden Nn.digitales palmares proprialara ayrılırlar.<sup>(26)</sup>

Bu sinirler yüzük parmağının radial yarısından geçen dikey çizginin medial tarafında kalan el ayası ve parmak derilerinin duyusunu taşırlar. Ayrıca başparmak işaret parmağı, orta parmak ve yüzük parmağının yarısının distal falanks bölgelerinde, parmak sırtı derisinden de n.medianus duyu taşır.<sup>(26)</sup>

N.Medianusun eldeki motor dalları m.fleksör pollicis brevis (n.ulnarisle ortak), m. abductor brevis , m.opponens pollicis ve 1.ve 2. lumbrikallere giderler.<sup>(26)</sup>



Resim 7. Sütüre edilmiş bir median sinir

**N.Medianusun ön kolda şu kasları innerve eder.<sup>(26)</sup>**

- 1.M.Palmaris longus
- 2.M.Pronator teres
- 3.M.Fleksör carpi radialis
- 4.M.Fleksör digitorium süperfisialis
- 5.M.Fleksör digitorium profundus (n.ulnarisle ortak).
- 6.M.fleksör pollicis longus
- 7.M.Pronator quadratus.

**N.Medianus elde ise şu kasları innerve eder.<sup>(26)</sup>**

- 1.M.Fleksör pollicis brevis.(n.ulnarisle ortak)
- 2.M.Abductor policis brevis
- 3.M.Opponens pollicis
4. I. ve 2. lumbrikaller.

Median sinir lezyonu hem elin duyusunun çoğunun hem de tutma hareketinde kullanılan ilk üç parmak kasının median sinir tarafından innerve edilmesi nedeniyle önemlidir. Bilek seviyesinde sinirin motor işlevinin kaybı sonucu: 4-6 hafta içinde tenar adalelerde atrofi başlar. Oppozisyon kaybolur. Tutma işlevi fleksör pollicis longus ve adduktor pollicis ile yapılır. Başparmak extensör pollicis longus tarafından addüksiyona çekilir. 2. ve 3. lumbrikaller çalışmaz ancak interosseozlar sağlam olduğundan metakarpofalangeal eklemlerde hiperekstensiyon görülmez. 2. ve 3. MP eklemlerinin hiperekstensiyonu kombine median ve unlar sinir lezyonlarında görülür.

**N.ULNARİS:** Fasciculus medialisin dalıdır. Aksiler arterin iç yanında aksiler ven ile arter arasında aşağıya iner. Daha sonra brachial arterin iç yanında kolun ortasına kadar iner. Bu seviyede septum intermusculare medialeyi delerek ve triseps iç başına dayalı olarak sulcus n.ularise yönelir. Bu oluktan kemiğe dayalı olarak geçer. M. Fleksör carpi ulnarisin iki başı arasından ön kola girer. Ön kolun iç kenarı boyunca aşağıya iner. Üst yarısı m.fleksör carpi ulnaris ile m.fleksör digitorium profundus arasındadır. Alt yarısı daha yüzeyleşir. Ön kolun 1/3 üst kısmında a.ulnaristen ayrılır. Ancak aşağıda bu arterle yandaş ve onun iç yarısında seyrederek.<sup>(26)</sup>

Bilekten 5 cm yukarıda r.dorsalis ve r.palmaris dalarını verir. Bu dallarını verdikten sonra retinaculum fleksorumun yüzeyinden ele geçer. Ele girer girmez r.superficialis ve r.profundus uç dallarına ayrılır. R.Dorsalis el sırtı unlar yarısının derisinden duyu taşır. R.Palmaris, yüzük parmağının boyunca, ortasından geçen çizginin unlar tarafı el ayası küçük parmak ve yüzük parmağı unlar yarısının derisinden duyu taşır.<sup>(26)</sup>

M.Palmaris brevis motor dal verir. R.Profundus, a.ulnarisin derisinde, ona paralel seyrederek. Hipotenar kaslar, mm.interossei,3. ve 4. lumbrikaller, m.adduktor pollicis ve m.fleksör pollicis brevis motor dallar verir.<sup>(26)</sup>

**N.Ulnaris ön kolda;**

- 1.M.Fleksör carpi ulnaris
- 2.M.Fleksör digitorium superficialisi

**Elde ise;**

- 1.Hipotenar kaslar.
- 2.Mm.İnterossei.
3. III.,IV. Lumbrikaller.
- 4.M.Adductor pollicis brevis.
- 5.M.Fleksör pollicis brevisin bir kısmı.
- 6.M.Palmaris brevisi innerve ederler.

El bilek seviyesindeki ulnar sinir lezyonunda ise intrinsek adale felci nedeniyle PIP lerde fleksiyon kaybı, yüzük ve küçük parmak MP eklemlerinde hiperekstansiyon deformitesi görülür.(Duchenne belirtisi) Normalde intrinsik kaslar MP eklemine fleksiyon ve interfalangeal eklemlere ekstansiyon yaptırır. Bu kasların felcinde MP eklemi ekstansiyona getiren parmak ekstensörleri ve interfalangeal eklemleri fleksiyona getiren ekstrensek fleksör kaslar pençe el deformitesine neden olurlar. Böylece yumruk yaparken lumbrikal felci nedeniyle ,interfalangeal eklemler bükülmeden MP eklem fleksiyona gelemmez. Başparmağın adduksiyonu sırasında addüktör pollicis çalışmadığından bu parmak fleksör pollicis longus tarafından adduksiyona getirilir ve bu nedenle interfalangeal eklemlerde fleksiyon görülür. 1. Dorsal interosseöz, 2.Palmar interosseöz ve addüktör pollicis felci nedeniyle başparmak ile işaret parmağı arasında “O” işareti yapılamaz. Küçük parmak başparmağa doğru oppozisyon yapamaz. Palmar ark ve hipotenar adale düzleşir. Parmaklara addüksiyon ve abdüksiyon yaptırılamaz. Ekstensör digiti miniminin gücünü yenecek bir addüktör olmadığından küçük parmak yüzük parmağına yaklaştırılmaz.(Wartenberg belirtisi)

## 6. PERİFERİK SİNİR YARALANMA ŞEKİLLERİ

Genelde üç ana kategoriye indirgenebilir .

**Hafif Sinir Yaralanmaları :** Hafif sinir hasarı, belli bir sinirin iyi lokalize edilebilen bir bölgesinde, geçici ve tam düzelebilen hasarlar için kullanılan bir tanımlamadır. Bu durumda sinir aksiyon potansiyeli geçici olarak hasarlı bölgenin ötesine ulaştırılmaz. Bu durumda sinirin, akson, myelin kılıfı ve destek dokuları gibi anatomik yapılarında hasar yoktur.<sup>(20)</sup>

Hafif ve uzun olmayan kompresyonlar genelde bu tür sinir hasarlarına yol açarlar. Bu hasarın gelişiminde lokal sinir iskemisi en önemli nedendir.<sup>(20)</sup>

**Orta Şiddette Sinir Yaralanmaları:** Orta şiddetteki sinir yaralanmalarında Wallerian dejenerasyon olmaksızın sinir iletimindeki ağır bozukluk kastedilir. Genellikle uzamış kompresyonlarda ortaya çıkar ve bu Seddon'un "nöropraksi" diye tanımladığı durumdur. Kuvvet kaybı ve duyuusal bozukluklar vardır. Patolojik olarak segmental demiyelinizasyon vardır.

Burada elektrofizyolojik olarak segmental demiyelinizasyonun dökümantе edilmesi önemlidir. Bu durumda, lezyon bölgesinin altında ve üstünde sinir iletim hızı normalken, lezyon bölgesinde iletim yok veya yavaşlamıştır.<sup>(20)</sup>

**Ağır Sinir Yaralanmaları:** Ağır sinir yaralanmalarının prototipik örneği sinir kesileridir. Bu kesinin distalinde Wallerian dejenerasyon olmasıyla tanımlanır. Wallerian dejenerasyonda üç bölümde değişiklik vardır.<sup>(20)</sup>

a ) Kesinin distalinde; sekonder dejenerasyon veya Wallerian dejenerasyon: Myelin kılıfında parçalanma, aksonal harabiyet ile belirli geri dönölmez bir aksonal harabiyet oluşur.<sup>(20)</sup>

b) Kesinin proksimalinde aksonal reaksiyon: Akson güdüğünde şişme, myelin kılıfında harabiyet. Bu dejenerasyon aksonal filizlenme ve remiyelinizasyon sonucu iyileşme ile sonuçlanabileceği gibi, geriye doğru harabiyet ile de sonuçlanabilir.<sup>(20)</sup>

c) Sinir hücre gövdesindeki (perikaryonda) değişiklikler: Perikaryonda Nissl cisimciklerinin kaybı, nöral şişme, nöronal ölüm veya düzelme ile sonuçlanabilir.

Sinir kesisinin iyileşmesi; kesinin genişliği, kesi yüzeyinin düzgünlüğü, endonöral tüp ve diğer bağ dokusunun bütünlüğü gibi birçok faktöre bağlıdır. Sinir kesi noktalarında proksimalden rejenere olan akson ve myelin yapıları nöroma gelişimine neden olabilirler.<sup>(20)</sup>

## 6.1. SINIFLAMA

Periferik sinir yaralanmalarında, ilk kez 1941 yılında Cohen tarafından önerilen ve 1943 yılında Seddon tarafından bildirilen nöropraksi, aksonotmezis ve nörotmezis tarzındaki üçlü ve basit sınıflama yaygın şekilde kabul görmüştür.<sup>(27)</sup> Bu sınıflamaya ek olarak Sunderland 5 dereceden oluşun bir sınıflamayı gündeme getirmiştir.(Şekil:5)

### **Seddon Sınıflaması**

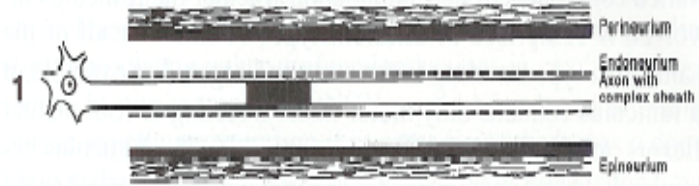
Nöropraxi

Aksonotmezis

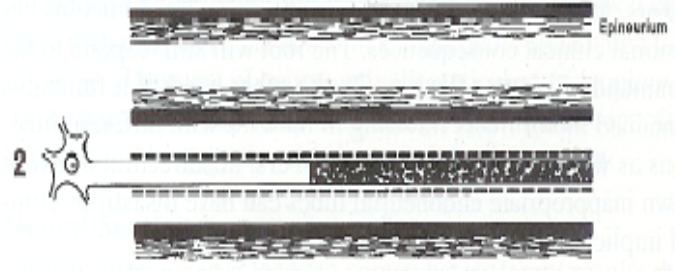
Nörotmezis

Sunderland sınıflaması

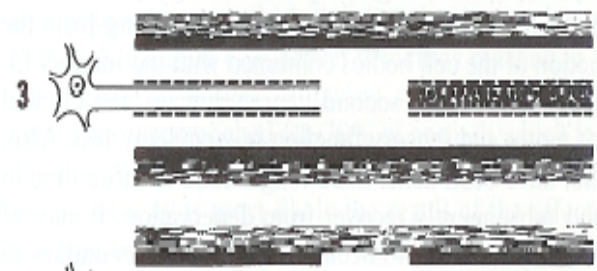
1.Derece yaralanma



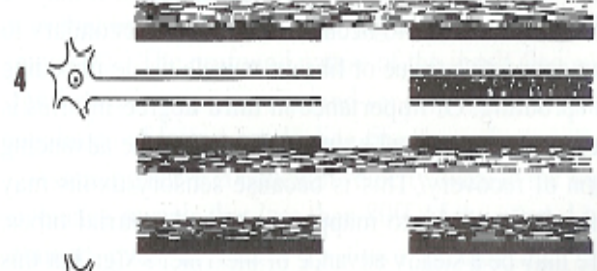
2.Derece yaralanma



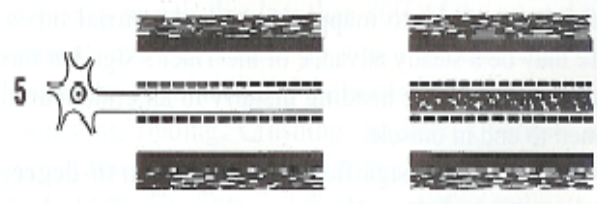
3.Derece yaralanma



4.Derece yaralanma



5.Derece yaralanma



**Sekil-5:** Seddon-Sunderland sınıflamasının patolojik çizimi

Her iki sınıflamada periferik sinir anatomisi(sinir ve destek doku)üzerine kurulmuştur.

Seddon	Sunderland	Fonksiyon	Patoloji	Prognoz
Nöropraksi	Tip 1	Fokal iletim bloku Esas olarak motor ve propriyosepsyon lifleri bozulur. Bazı duyu ve sempatik fonksiyon kalabilir.	Kalın liflerde lokal miyelin zedelenmesi. Aksonal bütünlük korunmuştur. Wallerian dejenerasyon yoktur.	Haftalar veya aylar içinde tam düzelme.
Aksionotmezis	Tip 2	Zedelenme yeri ve distalinde iletim kaybı.	Aksonal hasar Wallerian dejenerasyon. Endonöral tüpler, perinörium ve epinörium intaktır.	İyileşme için aksonal rejenerasyon gereklidir. Genelde iyi prognoz.
	Tip 3	Zedelenme yeri ve distalinde iletim kaybı.	Aksonal hasar Endonöral tüp hasarı. Perinörium ve epinörium intakttr.	Kanama ve ödem skarlaşmaya neden olur. Prognoz kötüdür. Cerrahi gerekli olabilir.
	Tip 4	Zedelenme yeri ve distalinde iletim kaybı.	Aksonal hasar, endonöral tüp ve perinörium hasarı. Epinörium intaktır.	Prognoz kötüdür. Cerrahi gereklidir.
Nörotmezis	Tip 5	Zedelenme yeri ve distalinde iletim kaybı.	Sinirin tamamında hasar vardır.	Cerrahi anastomoz gereklidir. Prognoz değişken.

Tablo 1: Sinir yaralanmalarının sınıflandırılması (TND Temel Nöroşirurji 2005)

Seddon sınıflamasına göre en basit travma şekli nöropraksi'dir.

**Nöropraksi:** Sinirde anatomik bir bozukluk olmaksızın fizyolojik bir iletim kaybı mevcuttur. Fonksiyonlar saatler-aylar(ortalama 6–8 hafta) içinde geri dönüşümlüdür. Yaralanmanın en sık nedenleri künt travma, fazla uzun sürmeyen ve hafif derecede bası, çekilme veya yüksek hızlı kurşun yaralanmasının dolaylı etkisidir.

En sık tutulan yapılar brachial pleksus, radial, median, ulnar ve peroneal sinirlerdir. Deneysel ve klinik gözlemler nöropraksi'nin altında birden fazla mekanizma olduğu şeklindedir.<sup>(28)</sup> Geçici lokal iletim kaybı, biyokimyasal iyon bozuklukları ile beraber olabilir. Daha uzun süren fonksiyon bozuklukları, segmental demyelinizasyon ve diğer perinodal myelin değişiklikleri ile açıklanabilir. Fonksiyon bozukluğunun 8–12 haftadan uzun sürmesi durumunda daha ciddi bir yaralanma düşünülmelidir. Dikkatli bir anamnez ve muayene tanıda büyük önem taşır. Bu lezyon tipi cerrahi girişim gerektirmez.

**Aksonotmezis:** Destek doku kılıfının korunarak akson ve myelinin tam hasarı şeklinde tanımlanır. Aksonun bazal membranı ile endo-peri-epinöryum korunmuştur. Hasarın distalinde Wallerian dejenerasyon gelişir. Motor, duysal ve otonom fonksiyonlar bozulmuştur. İki-üç hafta içinde elektromiyografide (EMG) denervasyon bulguları ortaya çıkar. Endonöral tüplerin korunmasının sonucu rejenerasyon kendiliğinden olur. Fonksiyonların geri dönüşü lezyonun merkezden uzaklığı ve hastanın yaşına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Rejenerasyon hızı yaklaşık günde 1-2 mm'dir. Tanı dikkatli bir anamnez, muayene ve elektrofizyolojik takibe dayanır. Bu tip yaralanma, kemik kırıkları, orta derecede çekilme, bası ve enjeksiyon sonrası görülür.

**Nörotmezis:** Sinirin nöral ve destek doku elemanlarıyla beraber tam kesisidir. Bazen sinirin devamlılığı mevcut olabilir, ancak iç hasarın çok fazla olması nedeniyle nörotmezis olmuş bir lezyon olarak kabul etmek gerekebilir.

Bu tür yaralanmalar ciddi ezilme, çekilme, kimyasal enjeksiyon ve iskemik olayların sonucudur. Motor, duysal ve otonom fonksiyonlarda tam kayıp vardır. EMG'de distal denervasyon görülür. Sinirin tam kesisinde proksimal uçta nöroma oluşur. Bu tür lezyonlarda fonksiyonların geri kazanılması için sinirin direkt tamiri veya greftlenmesi gerekir. Prognoz; yaş, paralizi süresi, lezyon seviyesi, sinirin tipi, cerrahinin zamanlamasına bağlıdır.<sup>(29)</sup>

**Sunderland sınıflaması'nda ise sinir hasarı beş kategoriye ayrılmıştır.<sup>(29)</sup>**

Üçüncü derecedeki yaralanmada: Wallerian dejenerasyon ile beraber olan akson ve myelin hasarına, aynı zamanda endonöral bütünlüğün bozulması sonucu oluşan fasikülün iç yapısındaki hasar da eklenmiştir. Perinöryum ve epinöryum korunmuştur. Fasiküler yapı intakt kalır. Yani dıştan bakıldığında sinir çok hasarlı görülmeyebilir. Seddon sınıflamasındaki aksonotmezis ve nörotmezisi birlikte kapsar.

Bu tip yaralanmada intrafasiküler yapılarda meydana gelen ağır hasar rejenerasyonun yaygın fibrozisiyle sonuçlanacağı için, lezyon nörotmezise daha yakındır. Bu tür lezyonlar ciddi tuzak nöropatilerde karşımıza çıkabileceği gibi kimyasal enjeksiyon, iskemi veya çekilme-bası mekanizmaları ile de görülebilirler. Klinik olarak lezyonun distalinde tam motor, duysal ve otonom kayıp mevcuttur. Elektrofizyolojik inceleme tam denervasyon gösterir. İyileşme genellikle uzun zaman alır ve fasiküller arası fibrozisin ciddiyetine bağlıdır. Bu tür yaralanmalarda nöroma eksizyonu, epinöral onarım ve interfasiküler greftleme cerrahi seçeneklerdir. Ciddi lezyonlarda iyileşme görülmeyebilir.

Dördüncü derecedeki lezyonlarda: Tüm nöral yapıda ve epinöryum dışındaki tüm destek dokuda hasar vardır. Fasikül yapısı ve sinirin tüm fonksiyonları kaybolmuştur. Cerrahi tamir zorunludur ve sıklıkla sinir greft transplantasyonu ile tedavi gerektirir.

Beşinci derecedeki lezyonlarda ise: Sinir gövdesinin devamlılığı tamamen kaybolmuştur. Proksimal uçta rejenere aksonların aşırı büyümesi sonucu nöroma formasyonu oluşur. Bazen birkaç akson distale ulaşabilir ancak bu durum fonksiyonel bir iyileşmeyle beraber değildir. Bu tür lezyonlar sıklıkla kesi, ciddi çekilme-bası sonucu meydana gelirler. Cerrahi tamir gereklidir.<sup>(29,30)</sup>

Bu iki sınıflama birçok sinir lifinden oluşan periferik sinirin yaralanmasını tam olarak ifade etmekten uzaktır, çünkü periferik siniri oluşturan lifler farklı yaralanma tipleri gösterebilirler. Bu eksikliği gören Mackinnon ve Dellon Sunderland'in 5 derecesine 6.derece yaralanmayı da eklemişlerdir.<sup>(31)</sup> Buna göre fasiküllerin bazıları normal iken, bazılarında çeşitli derecede hasar mevcuttur. Bu tip yaralanmada takip ve tedavi seçiminde klinik tabloya göre karar verilir.

Periferik sinir cerrahisi sırasında gözle görülen hasara göre yapılan sınıflandırma tanımlanmıştır.<sup>(30)</sup> Buna göre periferik sinir yaralanmaları 3 gruba ayrılır.

**Grup 1:** Sinirin gross anatomik olarak bütünlüğünün bozulması: İki uç tamamen birbirinden kopuk veya ince bir destek doku ile birbirine bağlıdır. Bu Sunderland sınıflamasına göre 5.derecede bir yaralanmadır. Tüm bu lezyonlar greftli veya greftsiz cerrahi girişim gerektir. Sinir kesilmesi bıçak, cam veya benzeri keskin bir aletle olduysa pimer olarak dikilebilir. Lezyon yaygın bir ezilme, çekilme, kontüzyon sonucu olmuş ise veya kirli ve açık bir yaralanma söz konusu ise cerrahi girişim 3- 4 hafta kadar geciktirilir.

**Grup 2:** Sinirin devamlılık gösterdiği lezyonlar: Periferik sinir yaralanmalarının çoğunluğunu oluşturur. Sinir nispeten normal görülebilir, çap olarak incelmış şişmiş olabilir. Bu tür lezyonlarda patolojik olayın ciddiyetine karar vermek güçtür. Eksternal ve internal nörolizis işlemi veya greft konularak anastomoz işlemi yapılabilir.

**Grup 3:** Miks hasar: Fasiküllerin intakt veya hasarlı olup olmadığı dikkatli internal nöroliz ve intraoperatif kayıtlarla ortaya konulabilir.<sup>(32)</sup>

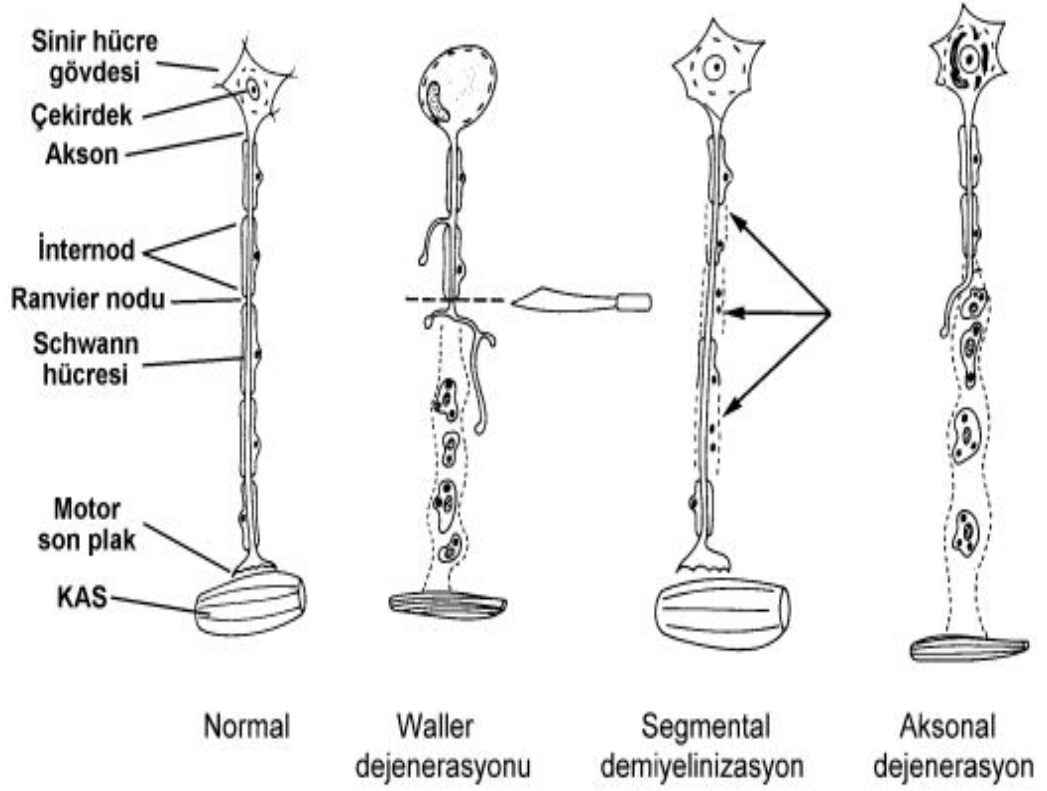
## 6.2. PERİFERİK SİNİR TAMİR MODELLERİ

Periferik sinir hücresinin başlıca üç tip zararlanma modeli söz konusudur **1) Waller dejenerasyonu, 2) Aksonal dejenerasyon, 3) Segmental demiyelinizasyon.** Waller dejenerasyonu: Periferik sinirin aksonunun herhangi bir yerinde travma, infarktüs, uzamış veya şiddetli baskı gibi nedenlerle yaralanması ve bütünlüğünün bozulması sonucu oluşur. Aksonal lezyonlarda Wallerian dejenerasyon oluşur. Bu tanım sinir lifi distalinde gelişen değişiklikler sürecini ifade etmektedir. Aksonun kesintiye uğradığı yerin distalinde akson ve ardından çevresindeki myelin kılıf dejenere olur, makrofajlarla fagosite edilir. Aksonun hasar yerinin proksimalinde kalan kısmı ve periferik sinir hücre gövdesi sağlam kalır. Periferik sinir hücresinin aksonu kesintiye uğradığında Waller dejenerasyonunun gelişimi belirli bir zaman alır. Bu süre 4 - 11 gün arasında değişir. Schwann hücreleri iki uç arasında köprü oluşturmaya çalışırlar. Akson ne kadar distalde kesintiye uğrarsa Waller dejenerasyonu o kadar erken gelişir. Waller dejenerasyonunda ilk günlerde aksonun hasarın distalinde kalan kısmı elektrikle tamamen normal olarak uyarılabilir. Daha sonra hasar yerinin aksonun ucuna mesafesine göre değişen bir süre içinde, sinirin uyarılabilirliği azalır en çok 11 gün içinde sinir uyarılmaz hale gelir. Motor sinirlerde ise sinir uyarımını takiben kastan alınan yanıt, nöromusküler kavşağın periferik sinirden iki gün daha önce dejenere olması nedeniyle, hasarın en geç 9. gününde kaybolur. Sinir kılıfının devamlılığının korunmuş olması halinde, dejenerasyonu takiben sinir, hasarlandığı yerin distaline doğru günde yaklaşık 1 mm hızla rejenere olur. Aksonun kesintiye uğrayan kısmından distale doğru rejenere olan kısım aksonun ilk haline göre daha ince myelinlidir ve internodal aralıklar daha kısadır

**Aksonal dejenerasyon:** Periferik sinir hücre gövdesinin veya aksonunun hasarı söz konusudur. Nedeni çoklukla metabolik veya toksiktir. Rahatsızlık ya periferik sinir hücre gövdesini doğrudan etkileyen bir nedenle (poliomyelit gibi) olabileceği gibi aksonun bütününe etkileyen bir nedenle (Sitostatik bir ajan olan vincristininin aksonal transportu engellemesi) de olabilir. Periferik sinir hücresi canlılığını yitirdiyse artık geri dönüş yoktur. Eğer neden, aksonun bütünlüğü bozulmadan ortadan kaldırılsa akson haftalar, aylar içinde fonksiyonuna kavuşabilir. Prognozu en kötü olan yaralanma tipidir.

**Segmental demiyelinizasyon:** Myelinli sinir liflerinde, periferik sinir aksonunda bir hasar olmaksızın etrafındaki Schwann hücresinde ve/veya myelin kılıfında hasar söz konusudur. Demiyelinizasyon, herediter nöropatilerde olduğu gibi tüm sinir boyunca olabilir veya edinsel demiyelinizan durumlarda (Guillain-Barré Sendromu veya Kronik inflamatuvar demiyelinizan polinöropati gibi) belirli bir sinir segmentinde söz konusu

olabilir. Myelin, yenilenebilir bir yapıdır. Bu nedenle, nedeni ortadan kalktığında, demiyelinizasyon tümüyle geri dönüşü olan bir süreçtir. Demiyelinizasyonu takiben 15 gün ile 6 ay arasında remiyelinizasyon tamamlanır.



**Şekil-6:** Sinir yaralanma modellerinin şematik görünümü

### 6.3. PERİFERİK SİNİR YARALANMASININ BAŞLICA NEDENLERİ

- 1.Yaralanma ve kontüzyon.
- 2.Gerilme- çekilme.
- 3.Bası ve iskemi.
- 4.İsı
- 5.Elektrik ve enjeksiyon.

**1.Yaralanma ve kontüzyon:** Sıklıkla kesici alet yaralanması, açık-kapalı kırıklar ve kurşun yaralanmasının sonucudur. Kesici alet yaralanmaları ile olan temiz kesikler primer olarak tamir edilebilir. Bu tür yaralanmalara eşlik eden kas ve tendon hasarı da onarılmalıdır. Yüzeysel bir yara ile beraber periferik sinir fonksiyonlarının tamamen kaybolması genellikle tam kesiyi düşündürür.<sup>(27)</sup>Ateşli silah yaralanmalarında hem kurşunun kitlesi, hem de enerjisi etkilidir. Kurşun yumuşak dokudan geçerken enerjisi

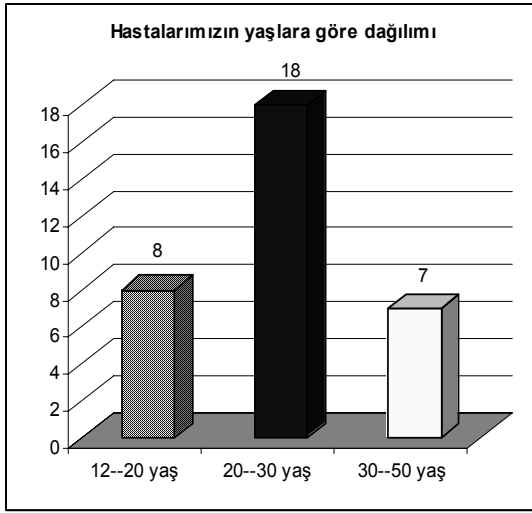
dağılır ve oluşan kavitasyon etkisi sinir hasarına neden olur. Bu nedenle kurşun yaralanmalarında yaralanmanın bu şekli akılda tutulmalıdır. Tedavide çevresel nekrotik dokuya mutlaka debridman yapılmalıdır. Şişme ve ödem sonucu dolaşımın bozulma ihtimaline karşı fasial kılıflar uzunlamasına açılabilir. Siniri besleyen vasküler yapıların durumu gözden geçirilir. Sinirin devamlılığı mevcut, ancak dolaylı etkiden fonksiyon kaybı olan olgularda zaman içinde kısmi fonksiyonel iyileşmeler olur. Bu nedenle künt incinme, kapalı kırık veya kurşun yaralanmasının dolaylı etkisinden şüpheleniliyorsa öncelikle klinik ve elektro-fizyolojik takip daha uygun olacaktır.<sup>(29)</sup>

**2.Gerilme-çekilme:** Yaralanmaları ciddi oranda nöral hasarla sonuçlanır. Periferik sinirin elastikiyetinin mevcut olmasına karşılık belirli bir seviyeyi aşan çekilme durumunda ılımlı nöropraksiden ciddi aksonotmezise kadar hasar ortaya çıkabilir. Hasarlı sinirin devamlılığı genellikle bozulmaz. Cerrahi girişim sırasında yapılan ekstansiyon ile oluşan hafif çekilme yaralanmaları genellikle iyi prognozludur. Daha ciddi yaralanmalarda ise sinir içinde yaygın fibrozis gelişebilir. Bu durumda rezeksiyon ve greftleme gereklidir. Bu mekanizmadan en çok etkilenenler brachial pleksus, radial ve peroneal sinirlerdir. Bu yaralanmalar yakın klinik ve elektro-fizyolojik takip gerektirir. Eğer düzelme görülmezse 3–4 ay içinde cerrahi girişim yapılmalıdır.

**3.Bası ve iskemi:** Birbirini takip eden uzun ve ciddi bir süreçtir. Uzun süreli ve ciddi bir iskemi yaygın akson hasarı ve Wallerian dejenerasyona neden olur. Geri dönüşümsüz hasar için kritik süre sekiz saat olarak bildirilmiştir. Genelde brachial pleksus, ulnar, siyatik ve peroneal sinirler etkilenir. Sinir yaralanmasının ciddiyeti bası ve iskeminin süresine ve derecesine bağlıdır.<sup>(28)</sup>

## MATERYAL VE METOD

2004-2005 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp fakültesi acil servise başvuran 33 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların 31 i erkek 2 si kadın(%94 E,%6 K) ve yaşları 13-48 aralığında olmakla beraber yaş ortalamaları ise 27.4 idi. Yaralanmalar kesi yaralanması tarzındaydı. Crush ve avulsiyon tarzındaki yaralanmalar çalışmaya dahil edilmedi.



Grafik 1.



Grafik 2.

Spagetti el bileği, distal bilek çizgisi ile fleksör muskulotendinöz birleşme yeri arasında olan laserasyonları kapsar ve 1 arter ile bir sinirin dahil olduğu en az 3 yapının kesildiği yaralanmalardır. <sup>(33)</sup>

Bu hastalarımızı 2 gruba ayırdık 1. grup çalışma grubu olup 23 hastayı kapsıyordu. Bu hastalardan yalnız biri kadın diğerleri erkekti. Bu grubun yaş ortalaması 26.5'ti. Çalışma grubunda (1. grup) 20 olguda aile içinde veya arkadaşlarıyla tartışma veya kavga sonrasında cama vurma şeklinde bir yaralanma mevcuttu. 2 hastamız kendi el bileklerini jiletle keserek kendilerine zarar verici davranışlarda bulunmuşlardı. Bir hasta kavga sırasında elinden bıçakla yaralanmıştı. On dokuz olguda sağ el ve 4 olguda sol el etkilenmişti. Dominant taraf 19 vakada etkilenmişti.(%82)

2. grup kontrol grubumuzdu ve 10 hasta içeriyordu. Bu grupta da yalnız 1 kadın vardı. Diğer hastalarımız erkekti. Bu grubun yaş ortalaması ise 29.6 idi. Bu gruptaki

yaralanmalar iş ve ev kazaları şeklinde olan yaralanmalardı. Altı hastada sol, 4 hastada sağ el etkilenmişti. Altı vakada dominant el etkilenmişti.(%60)

Hiçbir hastada ekstremitenin dışında genel durumu bozacak bir patoloji ve ek bir yaralanma mevcut değildi. Hastalarımıza biri dışında, hiçbirine başka bir merkezde herhangi bir tedavi uygulanmamıştı. Bu hastamız şizofreni tedavisi gören hastaydı ve başka bir merkezde arter onarımı yapıldıktan sonra bize sevk edilmişti. Bu hastayı da çalışmamıza kattık. İlk muayenede tüm parmakların DIP, PIP ve MP düzeylerinden fleksiyonuna el bileği flexionuna ve N. Radialis, N. Medianus ve N. Ulnarisin duyu ve motor muayenelerine bakıldı.

#### **Hastalarımızın takibi sırasıyla şu şekilde idi:**

1) Yara problemi olmayan hastada 3 günde bir pansuman önerildi. 12.günde dikişler alındı.

2) İlk 3 gün hareketsiz bırakıldı. Duran yöntemi benimsenerek 3. günden sonra pasif fleksiyon aktif ekstensiyon önerildi.( DIP, PIP ve MP eklemlerine)

3) 28.günden itibaren aktif kontrollü flexiona /ekstensiyona başlandı.

4) 6. haftadan itibaren alçı atel ya da 4. haftadan sonra önerilen splint çıkartılarak aktif hareketlerle beraber el bileği ve parmaklara pasif ekstensiyon başlandı 8. haftadan itibaren güçlendirici egzersizlere başlandı.

5) Hasta taburcu edildikten sonra önerilen kontrol süreleri 12. gün, 28. gün, 6.ve 8. hafta şeklindeydi. Daha sonra 6. aya kadar birer ay aralarla takip edilen hasta 6.aydan sonra 3 aylık aralarla kontrollere çağrıldı.

**Duran-Houser Yöntemi:** 2 saatte bir günde 6 kez 8 er defa PIP eklemine pasif fleksiyon ve aktif ekstensiyon ve daha sonra MP, PIP ve DIP eklemlerinin tümüne pasif fleksiyon yaptırılır. Bu programa 4 hafta devam edildikten sonra 6.haftaya kadar 2 saatte bir dorsal atel çıkartılır ve el bileği ile parmaklara aktif kontrollü fleksiyon/ekstansiyon yaptırılır. 6. haftadan sonra atel/splint çıkartılıp aktif hareketlere başlanır. 8. haftadan sonra kuvvetlendirici egzersizler verilirken 10,12.haftada el normal bir şekilde kullanılmaya başlanır.

Son kontrollerde, intrinsik ve ekstrinsik kaslar değerlendirildi. Kişisel kas güçleri MRC skalasına göre derecelendirildi ve parolitik deformiteler not edildi. Duyu muayenesi hafif dokunma ve iğne batırma, iki nokta diskriminasyonu, parmak lokalizasyonu, dokunma ve obje tanıma gibi testlerle yapıldı. Statik iki nokta ayırım, yüzeyel dokunma, yüzeyel ağrı, derin ağrı ve derin dokunma testleri her sinirin otonom sahasında yapıldı. Üç uygulamadan en az ikisi doğru olduğunda sonuç pozitif sayıldı. Duyusal fonksiyon için iki

nokta ayırım testi statik olarak 2,3,4,6,7 ve 15 mm gibi değişik derecelerde göz kapalı olarak uygulandı.

Statik iki nokta ayırım testinde; 2-6 mm normal, 7-15 mm zayıf ve 15 mm den büyük olduğunda koruyucu duyu olarak kabul edildi. Yüzeysel dokunma pamuğun parmaklara dokunulması ile, yüzeysel ağrı iğne ucunun batırılması ile, derin dokunma ise masa üzerine el uzatılarak ve parmağın pulpasına basınç uygulanarak hastanın gözü kapalı iken bakıldı. Aynı zamanda hasarlı sinirin dermatom alanında terleme fonksiyonlarına bakıldı. Median ve Ulnar sinir tamiri yapılan hastaların güç oranına MRC skalasına (medical research council) göre bakıldı. N. Medianus için Abductor pollicis brevis bakılırken, N.Ulnaris, adductor pollicis brevis bakılarak değerlendirildi ve ayrıca dorsal interosseozlarda değerlendirildi

Yaralı elin ana ölçümleri yaralı olmayan elin ölçümleri ile karşılaştırıldı. Vasküler durum klinik olarak değerlendirildi. Kişilere soğuğa dayanabilme dereceleri soruldu. Onarılan arterin fonksiyonel durumu Allen testi kullanılarak yaralı olmayan tarafla karşılaştırılarak yapıldı. Tamir edilmiş ulnar ve median sinirler son kontrollerde seddona göre verilen detaylara göre değerlendirildi.(Tablo 2)

Tablo:2.Sonuçları değerlendirme metodu

GRADE	MOTOR	DUYU	SEDDONA GÖRE EŞDEĞERİ
mükemmel	MRC 5 güç boşa harcama deformite ve trofik değişiklik yok	Normal elle fxn. Farkı yok, iyi stereognosis, hipersensitivite yok, 2 nokta diskriminasyonu sağlam parmaklara eşit	Mükemmel M5 S4
İyi	MRC 4-5 Paralitik deformitenin olmaması, Pulpada minimal duyu kaybı	Doğru hızlı lokalizasyon, dokunmanın yada objelerin farkına varma, minör soğukluk hissi ve hipersensitivitesi 2ND≤8 mm	İyi M5 S3+
orta	MRC 3 Biraz terleme	Parmakların doğru lokalizasyonu Sterognosis yok 2ND≥8 mm Belirgin soğukluk hissi Hipersensitivite	Orta M3 S3
zayıf	MRC 3 veya daha az Terleme yok Trokik değişiklikler	His yok Ciddi soğukluk hissi ve Hipersensitivite	Kötü M01 S01 veya 2

Hastaların 7 si kalp damar cerrahisi kliniğinde 26'sı kliniğimizde yattı. Ortalama yatış süreleri 3 gündü. Son kontrollerde tendonlar lister klasifikasyonuna göre flexion ve extension defektlerine göre değerlendirildi.(Tablo.3)

Tablo:3. Lister Klasifikasyonu

Grade	Flexion kaybı	Extensiyon kaybı
Mükemmel	1 cm den az	15°den az
İyi	1 cm den 1. 5 cm ye	15°den 30° ye
Orta	1. 6 cm den 3 cm ye	31° den 50° ye
zayıf	3 cm den fazla	50° den fazla

## 6. CERRAHİ TEDAVİ

Hastalarımız ortalama olarak 2-6 saat içinde görüldü. 20 hasta ilk 4 saatte 11 vaka ilk 24 saatte ve yalnız 2 tanesi 72. saatte operasyona alındı. Tüm operasyon süresi 1 - 4 saat arasında olup ortalama 2.4 saattir. Özellikle elini cama vurarak yaralanan hastalarımızın acil serviste ilk muayene sırasında ajite oldukları ve antisosyal kişilik davranışları sergiledikleri görüldü. Bu durum rehabilitasyon süresince de bir çok hastamızda devam etti. Hastalarımızın hepsine acil serviste antitetanik serum uygulaması ve ilk doz antibiyoterapi uygulandı. Hasta acil serviste görüldükten ve ilk muayenesi yapıldıktan sonra alçı atel uygulandı.

Hastalarımızın büyük çoğunluğu akşam ya da geç saatlerde opere edildiklerinden ya da damar onarımında greft alınması gerekebilecek olguların varlığı ve operasyonun süresinin uzaması hastaların büyük çoğunluğunun uyumsuz olması gibi nedenlerden dolayı hastalarımızın yalnız 10 tanesinde aksiler blok uygulanmış diğerleri genel anestezi altında opere edilmiştir. Yaralarımızın 21 i el bileği krizi seviyesinde 5. bölgede olup, 12 olguda el bileği krizi ile m. musk. tendinöz bileşke arasındaydı. Tek arter yaralanmaları tarafımızdan çift arter yaralanmaları kalp damar cerrahisi kliniği tarafından onarıldı.

Tendonlar 3-4 sıfır kalınlığında prolenle ve Kesslerin Tajima modifikasyonuna göre dikildi. FCU ve FCR gibi nisbeten daha güçlü tendonlarda ise 2 sıfır prolenle kullanıldı. Tendonlar sırasıyla derinden yüzeyle doğru dikildi. Derin ve yüzeysel tüm tendonlar ve tüm el bileği tendonları dikildi. Çoğunlukla el yumruk pozisyonunda iken kesi oluştuğu için proximal tendonlara daha rahat ulaşabilmek için cilt Z plasti yöntemi ile

uzatılarak exposure uzatıldı. Özellikle el bileği krizi seviyesindeki yaralanmalarda rutin olarak karpal tünel açıldı.

Sinirler 7 sıfır kalınlığında prolenle ve loop yardımı ile dikildi. Sinirler uç uca dikilerek onarılırken tüm vakalarda uç uca geldi. Hiçbir hastada greft gerekmedi. Sinir tamirinin kalitesi subjektif olarak sütur hattında gerginlik olmaması olarak kabul edildi.

Palmar kriz bölgesindeki arteryel kesilerin 5 inde (bunların tamamı radial arterdir) ligasyon yapılırken, daha proximaldeki arteryel yaralanmalarda ve özellikle ulnar arter yaralanması olan veya her iki arterin beraberce yaralandığı olgularda onarım yapıldı. Özellikle arteryel yaralanması olan hastalarda turnike uygulanmadı. Yalnız 4 vakamızda turnike uygulandı. Operasyondan hemen sonra sinir anastomozu gerginliği ve tendon kesisi seviyesi göz önüne alınarak el bileği 20-30° flexionda, parmaklar 60-70° flexionda dorsal yüzden konan uzun kol alçı atele alındı. Atel çoğunlukla acil serviste yapıldı. Bu alçı gerektiğinde postoperatif yenilendi.

## SONUÇLAR

Her iki grupta toplam 305 tendon kesikti. Bunların 227 tanesi parmak fleksörüydü.(FDP:91,FDS:112,FPL:24) 78 tendon el bilek flexörüydü. 2 adet extensor tendon da kesikti, bunlarda dikildi. 36 arter ve 46 sinir etkilenmekle beraber en sık yaralanan sinir median sinir, (M:24,U:22) en sık etkilenen arter ulnar arter idi. 17 vakada radial arter kesisi vardı. Her iki siniri kesik vaka sayısı 13,her iki arteri kesik vaka sayısı 7 ve her iki siniri ve her iki arteri kesik vaka sayısı 7 idi. 6 olgumuzda el bileği volerindeki 16 anatomik yapının tamamı kesikti.(Tablo 4 ve tablo 5)

Tablo:4. Kontrol grubu.(Ev ve iş kazaları sonrası yaralananların listesi)

Hasta	FDP	FDS	FPL	El bilek flex.	toplam	Sinirler	arterler	Top.yaralanan yapı
1	1	2	-	2	5	U	U	7
2	1	3	-	2	6	U	U	8
3	1	2	-	2	5	M	R	7
4	1	4	+	2	8	U	U	10
5	2	2	-	2	6	M	R	8
6	4	4	+	2	11	M,U	R,U	15
7	3	4	+	1	9	M,U	U	12
8	2	2	-	2	6	U	U	8
9	2	2	-	2	6	U	U	8
10	2	4	+	2	9	M	R	11
Top.	19	29	4	19	71	M:5,U:7	U:7,R:4	94

Tablo :5. Elini cama vuran veya KDAY sonrası yaralanan grup(çalışma grubu).

HASTA	FDP	FDS	FPL	El bil. flx	Toplam	sinirler	Arterler	Toplam yaralanan yapı sayısı
1	2	2	+	3	8	U	U	10
2	3	3	-	2	8	M	R	10
3	4	4	+	3	12	M,U	U	15
4	3	3	+	2	9	M	R	11
5	4	4	+	3	12	M,U	U	15
6	2	3	+	2	8	M	R	10
7	4	4	+	3	12	M,U	U	15
8	2	4	+	2	8	M	R	11
9	3	3	+	2	9	M	R	11
10	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
11	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
12	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
13	3	3	+	1	8	M	U	10
14	2	4	-	2	8	U	U	10
15	4	4	+	3	12	M,U	U	15
16	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
17	2	3	+	2	8	U	U	10
18	3	3	+	2	9	U	U	11
19	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
20	2	4	+	3	10	M	R	12
21	3	4	-	3	10	M,U	U	13
22	2	4	+	3	10	M	R	12
23	4	4	+	3	12	M,U	R,U	16
Toplam	72	83	20	59	234	M:19,U:15	U:16,R:13	297

Kontrol grubunda fleksör tendon tamirinde,%72 mükemmel-iyi(%55+%17) sonuç alınırken %10 başarısızlığımız mevcuttu. Çalışma grubunda ise bu oranlar sırasıyla %68(%46 +%22) ve %15idi.(Tablo 6 ve Tablo 7)

Tablo:6. Flexör tendon tamirinde Sonuçların değerlendirilmesi.(kontrol Grubu)

Grade	Flexör tendonlar	%
Mükemmel	39	%55
İyi	12	%17
Orta	13	%18
Zayıf	7	%10
Toplam	71	%100

Tablo:7. Flexör tendon tamirinde Sonuçların değerlendirilmesi.(Çalışma grubu)

	Flexör tendonlar	%
Mükemmel	108	46
İyi	51	22
Orta	39	17
Zayıf	36	15
Toplam	234	%100

Bir hastamızda yüzeysel cilt enfeksiyonu gelişti. Diğer hiçbir olguda septik komplikasyon olmadı. Sağlam elin sıkı tutma becerisi ile tedavi edilen elin sıkı tutma becerisi karşılaştırıldığında 19 vakada %20 den az bir kayıp vardı. 4 vakada %20-50 arasında ve 2 vakada %50 den fazla kayıp tespit edildi. Kontrol grubundan yalnız bir hastada %20-50 arasında bir güç kaybı mevcuttu. Diğer hastalardaki güç kaybı %20 den azdı.

Lister ve arkadaşlarının değerlendirme kriterlerine göre her 2 grupta dikilen toplam 305 tendondan 147 tendon mükemmel(%48.2), 63 tendon iyi(%20,6), 52 tendon orta,(%17) ve 43(%14,2) tendon zayıftı.( Tablo 8)

Tablo:8.Her iki grubun toplam tendon tamir sonuçları.

	Fleksör tendonlar	%
Mükemmel	147	%48.2
İyi	63	%20.6
Orta	52	%17
Zayıf	43	%14.2
toplam	305	%100

Hiçbir hastamızda tenolizis yapılmadı. Parmak avuç mesafesi 5 hastada 2 cm, 16 hastada 1 cm ve 12 hastada sıfır bulundu. Tam el bilek flexionuna 24 vakada ulaşılabildi. 4 hastada 15-20 ° lik kayıp vardı. İşi olan hastalarımızın tamamı işlerine geri döndüler ve bu hastalarımızdan hiç biri tam olarak yeteneksiz kalmadı.

Median sinir tamiri yapılan 24 olgudan 14”ünün motor güç oranları 4 veya 5 oranında idi. Fakat 5 vakada abduktor pollicis brevis belirgin şekilde başarısızdı. (grade 0-3) 16 vakada full oppozisyon yapılabiliyordu. Hiçbir olguda nöroma gelişmedi.

Ulnar sinir tamiri yapılan 4 vakada pençeleşme oluştu. Dikilen 22 ulnar sinirin 16 sında iki nokta diskriminasyonu ve dokunma ve ağrı duyuları geri geldi. Hastalarımıza rutinde ENMG planlamadık. Terleme 4 hastamızda az olmakla beraber diğer hastalarımızda pozitif.

Dikilen 24 median sinirde iki nokta diskriminasyonu 3 vakada 10-15 mm ve 15 vakada 8 mmden azdı. Tamir edilen 46 sinirden 17 tanesi mükemmel,18 tanesi iyi, 8 tanesi orta ve 3 tanesi zayıf derecede iyileşti.(Tablo. 9)

Tablo 9: 33 hastada 46 sinir tamirinin sonuçları.

GRADE	Median sinir	Ulnar sinir
Mükemmel	9	8
İyi	10	8
Orta	4	4
zayıf	1	2

Tablo.10: Çalışma grubunun sinir tamir sonuçları.(23 hasta)

Grade	Median sinir	Ulnar sinir
Mükemmel	6	4
İyi	8	6
Orta	4	3
Zayıf	1	2
Toplam	19	15

Tablo:11. Kontrol grubunun sinir tamir sonuçları. (10 hasta)

Grade	Median sinir	Ulnar sinir
Mükemmel	3	4
İyi	2	2
Orta	0	1
Zayıf	0	0
Toplam	5	7

Vasküler durum klinik olarak değerlendirildi. Soğuk intoleransı gelişen 3 hasta hariç tüm hastalarda vasküler durum normal tespit edildi. Dikilen 35 arterden 20 tanesinin Allen testine göre sağlam elle aynı fonksiyona ulaştığı gözlemlendi. İki arter kesisi olan ve 12. saatte opere edilen bir hastamızda aşırı şişlik ve deride çok sayıda bül olduğu görüldü ve ön kolda kompartman sendromuna gidiş olduğu düşünüldü. Yalnızca bu hastamızda yara kapatılmadı. Postoperatif izlenen bu hastamızda şişlik indikten sonra herhangi bir komplikasyon gelişmeden yara kapatıldı. Bir hastamızda da aşırı skar dokusu gelişti. Bir hastamızda cilt altı dokuların iyi dikilmemişti. Bu 2 hastamızda kozmetik açıdan kötü bir görüntü vardı.

## OLGU SUNUMLARI

### OLGU 1

B.A 19 Y ERKEK

2 Yıl önce cama vurma

5. Bölgede 16 anatomik yapı kesikti

24 saat sonra opere edildi



Resim:8. İlk an görünüm



Resim.9:



Resim:10



Resim. 11:

Parmakların hareket açıklığı kavrama gücü diğer elle hemen aynı,atrofi çok az. Her iki sinir için 2 PD< 8 mm.kas gücü ve duyu MRC5, S3 İntrinsik kas toparlanması mevcut.Sonuç:Seddona göre eşdeğeri: iyi

## OLGU 2

N.U.22 y Erkek

1.5 yıl önce cama vurma

5. bölgede tüm anatomik yapılar kesikti.

4 saat sonra opere edildi.



Resim:12



Resim:13



Resim: 14



Resim: 15

MRC 3 veya daha az. His yok

Ciddi soğukluk hissi ve hipersensitivite

Terleme yok Trofik değişiklikler(+).

Seddona göre sonuç: Kötü (M01 S01 veya 2)

### OLGU 3

Ş.Ç. 25 y Erkek

1 yıl önce cama vurma

5. bölgede 10 anatomik yapı kesikti

3 saat sonra opere edildi



Resim: 16



Resim:17



Resim: 18



Resim:19

MRC 5 güç boşa harcama deformite ve trofik değişiklik yok

Normal elle fxn. Farkı yok, iyi stereognosis, hipersensitivite yok.

2 nokta diskriminasyonu sağlam parmaklara eşit.

Seddona göre Mükemmel( M5 S4)

#### OLGU 4

K.A. 2 Yıl önce cama vurma  
2 sinir ,1 arter ve 8 tendon kesikti.  
İlk 4 saatte opere edildi.



Resim: 20



Resim:21



Resim:22



Resim:23

MRC 5 güç boşa harcama deformite ve trofik değişiklik yok  
Normal elle fxn. Farkı yok, iyi sterognosis, hipersensitivite yok. 2 nokta diskriminasyonu  
sağlam parmaklara eşit.

Seddona göre Mükemmel.( M5 S4)

## TARTIŞMA

Yüzeyel lokalizasyondaki tendonlar, sinirler ve damarlar el bileğinin volar kısmındaki penetran yaralanmalarla hasarlanabilir. Türkiye de daha çok rastlanan yaralanma şekli kazayla olan bardak kesileri, bıçak kesileri ve intihar teşebbüsleri olmakla beraber , bizim çalışmamızdaki ana grubu oluşturan hasta popülasyonunda(23 hasta) ise en sık etyolojik etken cama vurma şeklinde gelişen yaralanmalardı. (20 hasta cama vurma)

Spagetti bilek yaralanmaları uzun dönemde sonuçları ağır olan ciddi yaralanmalardır. Sık görülen bir durum olmakla beraber literatürde bu yaralanmaları karakterize eden çok az veri bulunmaktadır. Bu tip yaralanmalarda çok sayıda yapı yaralanmakla beraber esasen 3 temel yapı etkilenmektedir. Bunlar ilk olarak zone 5 teki fleksör tendonlar, ikinci olarak median sinir ve ulnar sinir veya her ikisi ve üçüncü olarak ulnar arter/radial arter ve/veya her ikisi şeklindedir.

Spagetti el bileğinde tedavi tartışılabilir. Tendon tamiri sonrası erken mobilizasyon önemli iken sinir tamiri için immobilizasyon önemlidir. İyi bir sonuç alabilmek için hastanın durumunu çok iyi anlaması ve tedavi süresince tam motivasyonu gerekmektedir.<sup>(6,34)</sup>

Çalışma ve kontrol gurubundaki kişilerin tedavi sırasındaki uyumlarına bakıldığında çalışma gurubundaki olguların rehabilitasyon sırasında tedaviye direnç gösterdikleri kontrollerinde uyum problemi yaşadıkları görüldü. Bu hasta grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında genel anlamda kontrol grubuna göre tedavi sonuçlarının daha kötü olduğu söylenebilir. Bu yaralanmaların fonksiyonel sonuçlarının anlaşılması kişisel olarak bu komponentlerin her birinin daha iyi analiz edilmesine yardımcı olacaktır.

Flexör tendonların tamir ve postoperatif rehabilitasyonu çoklu tendon yaralanmasından dolayı özeldir. Birçok çalışma zone 5 teki flexör tendon yaralanmalarından sonra hareket aralığının mükemmel bir şekilde geri döndüğünü göstermiştir.<sup>(34, 35)</sup>

Çalışmamızda 6 hafta boyunca alçı atel kullandık. 3. günden sonra pasif kontrollü hareket başlandı. 4.haftadan sonra aktif kontrollü hareketlere başlandı. 6.haftadan sonra alçı çıkartıldı. Rutinde olmamakla beraber claw hand (pençe el) oluşumu gözlemlendiğinde ulnar splint kullandık. Ancak median sinir için hiçbir hastamızda oppozisyon splinti

kullanılmadı. Çalışmamızda parmakların extensiyon kaybı, parmakların flexion kaybindan daha fazlaydı. Bu durum literatürle uyumlu bir bulguydu.

**Hudson ve Jager**<sup>(6)</sup> median ve ulnar siniri kesik olan 15 hasta üzerinde çalışmışlar. 76 tendon tamirinden 36 tanesi mükemmel, 5 tanesi iyi, 15 tanesi zayıf ve 20 tanesi başarısız sonuç vermiştir. Bizim çalışmamızda ise 33 hastanın 46 siniri dikildi. Bunların 17 tanesi mükemmel, 18 tanesi iyi, 8 tanesi zayıf ve 3 tanesi başarısızdı.

**Pucket ve Mayer**<sup>(35)</sup> 38 spagetti bilek yaralanmasını içeren çalışmasında spagetti el bileğini ortalama 8 yapının kesilmesi olarak tarif etmektedir Bu hastaların %97 de eklem hareket açıklığı mükemmel yada iyi olarak tespit edilmiştir. Hiçbir hastada tenolizis yada tendon rüptürü olmamıştır.

**Chin ve arkadaşları**<sup>(36)</sup> takip ettikleri 19 vakanın 12'sinde eklem hareket açıklığını mükemmel, 7 tanesinde iyi olduğunu rapor etmişlerdir. Yeterli takip edilen 12 hastanın intrinsik kas toparlanması 7 hastada iyi ve 5 hastada başarısız olduğu rapor edilmiştir. Çoğu hastamızda anahtar çevirme gücü oldukça tatmin ediciydi. Flexör pollicis longus kası intrinsik kasları kompanse eden güçlü ve iri bir kastır ve tüm flexör tendonlar tamir edildiğinden tutma gücü tatmin edicidir. Yüzeysel flexör tendonlar derin tendonlar kadar tamir edilmelidir.

Duyunun dönüşü literatürde farklı yer almaktadır. Hudson ve Jager <sup>(6)</sup> duyu dönüşünü %40 olarak rapor etmişlerdir. Rogers ve arkadaşları ise 2 ND duyu dönüşünü daima zayıf olarak rapor etmişler.<sup>(37)</sup> 2 nokta diskriminasyon duyusu **Puckett-Mayer** <sup>(33)</sup> ve **Widgerow** <sup>(38)</sup> tarafından %70 hastada 12 mm ve daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Hastalarımızın hemen tamamında koruyucu duyu başarılmışken kontrol grubumuzda duyu dönüşü iyi düzeyde tespit edildi.

Literatürde kesik yapıların tamirinde T,N,A sırası önerilmektedir. Bizim olgularımızda çift arter kesileri Kalp damar cerrahisi kliniği tarafından yapıldığından bu olgularda tamir sırası A,T,N şeklinde oldu. Diğer olgularımızda ise literatür bilgileri doğrultusunda yani, T,N,A şeklinde bir sıra izlenerek tamir yapıldı.

Ulnar motor fonksiyonlar genelde zayıf, buna karşın median sinir fonksiyonları daha tatmin ediciydi. Literatürde median ve ulnar sinirin kombine lezyonlarının çok başarısız sonuçlar verdiğine ve ulnar sinir yaralanmalarında eğer intrinsik kas toparlanması dönerse bunun yaklaşık 5-6 yılı aldığı şeklinde görüşler mevcuttur. Ancak bize göre yeterince rehabilite edilen hastalarda bu süre çok fazladır. Biz yaptığımız çalışmada 2 yıllık bir rehabilitasyon sonrasında 2 hastamızda 1,5 yıl sonra intrinsik kas toparlanmasını

tespit ettik. Bu hastalarımızda tenar ve hipotenar atrofi, adduktor pollicis brevis atrofisi, volar ve dorsal interosseoz atrofi yoktu. Tüm parmakların abdüksiyon ve addüksiyon hareketleri tama yakındı. Full oppozisyon ve 1. parmağın abdüksiyon ve addüksiyonu tamdı. 1.palmar,2.dorsal interosseozlar ve adduktor pollicis brevis kaslarının ortak bir hareketi olan “**O**” işareti yapılabilirdi.

Prognozu etkileyen bir başka faktörde yaştır. Çocuklarda yapılan periferik sinir tamirlerinde, sinir rejenerasyonunun daha iyi olması, aksonun kat edeceği mesafenin kısa olması beyin ve öğrenme adaptasyonlarının daha iyi olması gibi nedenlerden dolayı erişkinlere göre daha iyi sonuçlar alınmaktadır.<sup>(39,40)</sup> Sinir iyileşmesi,30 yaşından sonra yaş ile ters orantılı olarak azalır. Akut ulnar ve median sinir kesilerinde primer epinöral tamirin 13 yaş altında hem sensorial hemde motor düzelme açısından oldukça iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.<sup>(41,36)</sup>

Bizim çalışmamızda 13 yaşında olan bir hastamızda 1.5 yıl sonundaki takiplerde mükemmel sonuç aldık.(Seddon kriterlerine göre MRC 5 ,S4-Mükemmel) Bu hastamızda 2 nokta diskriminasyonu 2-6 mm, yüzeysel duyu ve yüzeysel ağrı duyusu (+) ve intrinsik kas toparlanması mevcuttu. Ayrıca yaşları 20 nin altında olan hastalarımızın çoğu seddon derecelendirmesine göre mükemmel ve iyi gruplarında yer almakla beraber, yaş 30 un üzerinde olan hastalarımızın çoğu ise iyi ve orta gruplarda yer aldılar. Bu sonuçlarımızda literatür bulgularını doğrulamaktadır. Tamir süresinin kısa olmasının, düşük enfeksiyon riski, primer tamir kolaylığı ve fonksiyonların geç döneme göre daha iyi olması gibi bazı avantajları vardır. Bir çok çalışmada primer erken tamire ait iyi sonuçlar bildirilmiştir.<sup>(41,42,43,44)</sup>

Bazı yazarlar ise schwann hücre aktivitesinin yaralanmadan 3-4 hafta sonra en üst düzeyde olduğunu, bu süre zarfında epinöryumun kalınlaştığını; bu nedenle en uygun zamanın bu devre olduğunu belirtmişlerdir.<sup>(45)</sup> Geç tamirlerde motor fonksiyonda düzelme çok az olmasına rağmen, duyu düzelmesi iki yıla kadarki tamirlerde bile elde edilebilmektedir.<sup>(46)</sup>

**Birch ,Rayi<sup>(47)</sup> Grabb ve arkadaşları<sup>(48)</sup>**, primer sinir tamirinin gecikmiş tamir ve greftten daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır. Grup fasiküler dikiş çok iyi aksonal re alignment sağlar. Buna dayanarak Kabak ve arkadaşları<sup>(49)</sup> bu tekniği mikroskop altında uygulamışlar.

**Ş. Kabak ve arkadaşları** <sup>(49)</sup> bu literatür bilgilerine karşın duyu dönüşlerinin orta düzeyde olduğunu rapor etmişler ve iyi sonuçlarını tüm yapıların acil tamir edilmesine, mikroskopik grup fasiküler sinir tamirine, erken mobilizasyona ve hastalarının genelde erken yaşta olmasına bağlamışlar. Bütün bunlara katılmakla beraber rehabilitasyon süresince hastanın uyuncununda çok önemli olduğuna inanıyoruz. Rehabilitasyona uyumu tam olan elini cama vurarak yada elini jiletle kesme tarzında yaralanan hastalarımızda 1-2 yıllık gibi bir zamanda çok iyi sonuç aldığımız hastalarımız mevcut olmasına rağmen, rehabilitasyona uyum sorunu olan çocukluk çağı travma skorları yüksek ve problem çözme becerileri cılız olan hastalarımızda ise sonuçlarımız daha az tatmin ediciydi.

**Ş. Kabak ve arkadaşlarının** <sup>(49)</sup> takibindeki 21 hastanın 19 da tüm parmaklarda hareket açıklığı mükemmel olmuştur. Çalışmalarında extensiyon ve flexion hareketlerini arttırmak için 3.haftanın sonunda el bileğini nötralde tutan splintleri 6. haftaya kadar kullanmışlardır. Bizim 33 hastamızın 27 sinde ( kontrol grubu 10,çalışma grubu 17 hasta) parmak hareket açıklıkları mükemmel iken çalışma grubundan 4 hastada orta-iyi sonuç alınırken 2 hastamızın hareket açıklığı ise kötüydü. Bu iki hastanın rehabilitasyon sürecine hiçbir katkısı yoktu.

Özellikle ulnar sinir hasarı olan hastalarımıza claw hand oluşmaya başladığı zaman ulnar splint önerdik. Ancak bazı hastalarımız bu splinti kullanırken hastalarımızın çoğu maddi imkansızlıklardan ve daha öncede belirttiğimiz gibi bazı hastalarımızın tedaviye olan uyum sorunundan dolayı bu splinti yeterince kullanamadık. Bunu maddi olanaksızlıklardan dolayı alamayan hastalarımıza ise alçı atel uyguladık. Bununla beraber, median sinir hasarında oppozisyon splintini ise hiç kullanmadık.

**Ş. Kabak ve arkadaşları** <sup>(49)</sup>, el bilek fleksörlerini el bileği stabilizasyonunda önemli olduğu için daima tamir etmişler. Bizde bu uygulamayı doğru buluyoruz ve bu çalışmamızda tüm el bilek fleksörlerini onardık.

Kontrol grubunun sayısının az olması çalışmanın kısıtlılıklarındandır. Her iki grubun yaş ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmesi de, öfke denetim zorluğundan dolayı elini cama vuranların daha genç bir topluluk olduğu görülmektedir. Kaza sonucu eli yaralananların %60'ının sol elinin etkilenmiş olmasına karşın, çalışma grubunun %17'sinin sol elinin etkilenmiş olması ilginçtir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, çalışma grubunun çocukluk çağı travmaları diğer gruptan daha yüksektir. Bu konuda daha geniş katılımlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Gittikçe karmaşıklaşan toplum yapısı ve teknolojik gelişmeler, siyasi sosyal ve ekonomik krizler bireyi gittikçe artan problemlerle karşılaşmaktadır. Dolayısıyla problem çözme psikolojide uzun yıllardır ilgi odağı olan önemli bir konudur.<sup>(50)</sup>

Çalışma grubunu oluşturan kişiler, kişilerarası ilişkilerde veya yaşamın herhangi bir alanında zorlukla karşılaşma durumunda; problemi çözme becerileri konusunda kendilerini yetersiz olarak algılamaktadırlar. Bunun sonucunda da, kendilerine veya çevreye yönelik şiddet davranışı göstermekte ve düşünerek-konuşarak-çaba harcayarak problemi ele alma yaklaşımları cılız kalmaktadır.

Bize göre, özellikle tendon ve arterial yapılarında etkilendiği spagetti el bileği gibi kombine yaralanmalarda en iyi sonuçlar, tüm yaralı yapıların aynı seansta tamiri ile beraber bilinçli bir hasta rehabilitasyonu, hasta uyumu ve duyu eğitimine başlanması ile elde edilebilir. Sinir onarımından sonra motor düzelmeye beraber duyu iyileşmede yeterli düzeyde oluşursa bu durum kişinin önceki fonksiyonlarının kazanılmasında oldukça önemlidir.

## ÖZET

**Amaç:** Hastanemizde, çoğu öfke denetim zorluğundan dolayı elini cama vurarak başvuran spagetti el bilekli hastalara sıkça rastlanmaktadır. Bu çalışmada spagetti el bilekli olguları kategorize etmek, deneyimlerimizi sunmak, rehabilitasyonu tartışmak ve tarafımızdan tedavi edilen ve izlenen hastaların fonksiyonel verilerini literatür verileri ile karşılaştırmayı amaçladık.

**Materyal ve Metod:** Çalışma grubunda 1 kadın 22 erkek 23 hasta, kontrol grubunda 1 kadın 9 erkek 10 hasta olmak üzere toplam 33 hasta çalışmaya alındı. Cama vuranlar nispeten daha genç olmakla beraber hastalarımızın ortalama yaşı 27.4 tü.

Çalışma grubunda etyoloji çoğunlukla cama vurma şeklinde iken(20 hasta) kontrol grubunda iş ve ev kazaları şeklindeydi. İlk muayenelerinden sonra çoğu hasta ilk 4 saate operasyona alındı. Tüm yapılar derinden yüzeyele doğru T,N,A şeklinde bir sıra izlenerek onarıldı. 3. gün pasif kontrollü hareket başlandı. 6.haftada atel/splint çıkartılıp aktif hareketlere başlandı. Tendonlar Lister klasifikasyonuna göre ekstension ve fleksiyon defektlerine göre ve son kontrollerinde ise hastalar seddon kriterlerine göre değerlendirildi.

**Bulgular:** En sık ulnar arter kesisi varken median ve ulnar sinirler eşit oranda etkilenmişti. Lister sınıflandırmasına göre 305 tendondan 147'' si mükemmel, 63''ü iyi, 52''si orta ve 43''ü zayıf derecelerde iyileşti. Sonuçları değerlendirme metoduna göre çalışma grubunda 6 mükemmel, 8 iyi, 6 orta ve 2 kötü sonuç alınırken; kontrol grubunda 5 mükemmel, 4 iyi ve 1 orta sonuç alındı. Kontrol grubunda kötü sonuç yoktu.

**Sonuç:** Çalışma grubunda, kontrol grubuna göre sonuçlarımız daha az tatmin ediciydi. Kontrol grubunun sayısının az olması çalışmanın kısıtlılıklarından olup bu konuda daha geniş katımlı çalışmalar gerekmektedir.

## SUMMARY

**Aim :** In our hospital, we frequently encounter with patients with spaghetti hand- wrist, who strike glass due to the difficulty in controlling their anger and apply to hospital. In this study, we aimed to categorize the cases with spaghetti hand-wrist, to present our experiences, to discuss their rehabilitation and to compare functional finding as regards the patients treated and followed up in our clinic in the light of literature data.

### **Material and Method:**

A total of 33 patients were included into the study: 1 female and 22 male patients as the study group; 1 female and 9 male patients as control. The aetiology was mostly as striking glass (20 patients) in the study group, and as home and business accidents in the control group. Soon after the first examination, most of the patients were taken under operation within the first four hours. All the structures were repaired by following an order as T.N.A from deep area to the surface.

On day 3, controlled movements were started. In the 6<sup>th</sup> week, atel/ splint was taken out, and active practices were initiated. Tendons were evaluated in terms of extension and flexion according to lister classification, and the patients were assessed according to seddon criteria in the last controls.

### **Findings:**

Although there were most commonly ulnar arterial “cuting”, median and ulnar nerves were affected at the same rate. According to lister classification, of 305 tendons, the recovery was excellent in 147, good in 63, moderate in 52 and poor in 43. According to the evaluation of the results, however we obtained 6 excellent, 8 good, 6 moderate and 3 poor outcomes in the study group, and 5 excellent, 4 good and 1 moderate in the control group, in which there was not any poor outcome.

### **Results:**

The results we obtained in the study group was less satisfactory with respect to these in controls. Fewer number of patients in control was the limitation of our study; therefore, more extensive studies are needed.

## KAYNAKLAR

1. Schneider LH, Hunter JM. Flexör tendons –Late reconstruction. In Green D(Ed) Operative Hand Surgery, Newyork, Churchill Livingstone (1988) pp.1969 -2044
2. Strickland jw: flexor tendons –acute injuries. İn Greens Operative Hand Surgery. Gren DP, Hotchkiss RN, Pederson WC(eds) Churchill livingstone. Newyork (1999) S:1851 -97
3. Verden CE: Primary repair of flexör tendons. J. Bone joint Surgery. (1960) 42A:647 -57.
4. Strickland jw. Development of flexör tendon injury. Twenty five years progress. J.Hand surgery (2000) 25-A(2):214 -35
5. Katz R.G. Discussion Results of treatment of extensive volar wrist lacerations: the spagetti wrist. Plast. Reconstr. Surgery (1984)75;720 -2
6. Hudson D.A, De jager L.T. The spagetti wrist. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexör tendons at the wrist. J.Hand Surgery(Br.) (1993) 18;171 -3.
7. Ege R. Fleksör tendon yaralanmaları. El Cerrahisi Kitabı (1996) Sayfa:129 -139
8. Doyle RJ, Blyth WF. Anatomy of the finger flexör sheath and Pulley system. J Hand Surgery (1988) 13A(4):473 -84
9. Doyle RJ: Anatomy of the flexör sheath and pulley system a current review. J Hand Surg (1989),14-A(2)349 -51
10. Kleinert HE, Verdan C. Report of the commitee on tendon injuries(İnternational federation of societies for surgery of the hand) J Hand Surg (1983) 8-A(5Pt2):794 -8.
11. Manske PR, Lesker PA, Gelberman RH, Rucinsk TE. İntrinsic restoration of the flexör tendon surface in the non human primate. J Hand Surgery (1985), 10-A(5):632 -37
12. Gamer WL, Mc Donald JA, Kuhn CIII, Weeks PM. Autonomous healing of chicken flexör tendons invitro. J Hand Surg (1988) 1A(5):697 -700
13. Mass DP, Tuel RJ. Human flexör tendon participation in the in vitro repair process. J Hand Surg (1989) 14-A(1):64 -71

14. Mass DP, Tuel RJ. İntrinsic healing of the laceration site in human superficialis flexör tendons in vitro. J Hand Surg (1991) 16-A(1):24 -30
15. Gren WL, Niebaver JJ. Results of primary and secondary flexor tendons repair in no mans land. J Bone joint Surg (1974) 56-A(6):R16 -22
16. Strickland JW. Development of flexör tendon injury. Twenty five years progress. J.Hand surgery (2000) 25-A(2):214 -35
17. Savage R,Ristona G. Flexör Tendon Repair using a “six strand” method of repair and early active mobilization. J Hand Surg(1989) 14-B(4):396 -99
18. Trail IA, Powell ES, Noble J. An evaluation of suture materials used in tendon surgery. J Hand Surg (1989) 14-B(4):422 -7.
19. Shaiab MD, Singer DI. Tensil strength of various sutures techniques. J Hand Surg (1997) 22-B(6) 764 -7
20. Türk Nöroşirurji dergisi, TND yayın organı (2005) (3); 196 -97
21. Polder TW: Pathophysiology of peripheral nerve injury and repair. Palmer JD (ed): The Manuel of Nerosurgery, Edinburg: Churchill Livingstone (1996) 777 -789
22. V Fahri Dere: Nöroanatomi Atlası, Nobel kitabevi (2000). cilt 3
23. M. İmer: Türk Nöroşirurji Yayınları. Temel Nöroşirurji (2005). Cilt 2, 1251 -1259
24. Myers RR, Heckman HM. Effects of local anesthetics on nevre blood flow: Studies using lidocaine with and without epinephrine. Anesthesiology (1989) 71: 757 -762
25. Selander D, Mansson LG, Karlsson L, Svanvik J. Adrenerjik vasoconstriction in peripheral nerves of the rabbit. Anesthesiology (1985) 62: 6 -10
26. V Fahri Dere: Anatomi Atlası, Nobel Kitabevi (2000) Cilt 1, S:99.
27. Seddon HJ. Three types of nerve injury. (1943) Brain 66: 237 - 288
28. Rudge P, Ochoa J, Gilliat RW. Acute peripheral nerve compression in the baboon. J Neurol Sci (1974) 23: 403 -420
29. Genili F, Hudson AR, Midha R. Peripheral nevre injuries: Types, causes, and grading. Wilkins RH, Rngachary SS (es): Neurosurgery, New York: (1996) McGraw-Hill, 3105 -3114
30. Dahlin L.B. Aspect on pathophysiology of nerve compression injuries. Neurosurgery Clin N Am (1991) 2: 21 -29
31. Mackinon SE, Dellon AL. Surgery of the peripheral nerve, New York. Theime, (1988) 903 -916.
32. Birch R, Bonney G, Dowwel J, Hollingdale J. Iatrojenic injuries of peripheal nerves. J Bone Jonint Surgery (1991) 73: 280 -282

33. Puckett C.L, Meyer V.H. Result of treatment of extensive volar wrist lacerations: The spaghetti wrist *Plast. and reconstr. Surgery* (1985) 75; 714 -21
34. Gibson T.W, Schnal S.B,Ashley E.M,Stevanović M.A. Accuracy of the preoperative examination in zone 5 wrist laceration *Clin Orthop* (1999) 365,104 - 10.
35. Puckett C.L,Meyer V.H. Result of treatment of extensive volar wrist lacerations: The spaghetti wrist *Plast. and reconstr. Surgery* (1985) 75; 714- 21
36. N Chin,Weinzweig G, Mead M, Gonzales M. "Spaghetti wrist":management and results. *Plast Reconstr. Surg* (1998) 102: 96 -102
37. Rogers GD, Henshall A.L, Sach R. P, Wallis K. A. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexor tendons at the wrist. *J. Hand Surg* (1990) 15A: 990
38. Widegerow A.D. Full-house /spaghetti wrist injuries. *S. Afr. J.Surg* (1990). 28, 6- 10.
39. Bolitho DG, Boustred M,Hudson DA, Hodgetts K. Primary epineural repair of the ulnar nerve in children *J Hand Surgery Am* (1999); 24: 120.
40. Omer GE. Combined nerve palsies. In: Gren DP, editor. *Operative hand surgery*.3rd ed. Newyork: Churchill Livingstone.(1993).p. 1573- 85
41. Glasby MA, Fullerton AC, Lawson GM. Immediate and delayed nerve repair using -thawed muscle autografts in complex nerve injuries. Associated arterial injury. *J Hand Surg Br.* (1998) 23: 354 -9.
42. Boswick JA JR. Isolated high median nerve injuries. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* (1984);44: 132 -40
43. Sakellarides H. A. Follow up study of 172 peripheral nerve injuries in the upper extremity in civilians. *Am J Orthop* (1962) 44-A: 140 -8
44. Bell Krotoski JA. Flexor tendon and peripheral nerve repair. *Hand Surg* (2002)7: 83 -109.
45. Sakellarides H. A. Follow up study of 172 peripheral nerve injuries in the upper extremity in civilians. *Am J orthop* (1962); 44-A:140 -8
46. Seddon HJ. *Surgical disorders of the peripheral nerves*. 2nd ed. Edinburg: Chuchill Livingstone.(1975) 19.(52).
47. Birch R, Rayi A.R.M. Repair and median and ulnar nerves: Primer suture is best. *J.Bone Joint Surgery(Br.)* (1991),;73, 154 -7.

48. Grabb W.C. Median and ulnar nerve suture: An experimental study comparing primary and secondary repair in monkeys. J Bone Joint Surg (1968) 50-A, 964-71.
49. Kabak S, Halici M, Baktir A, Turk CY, Avsarogullari L. Results of treatment of the extensive volar wrist lacerations: 'the spaghetti wrist'. Eur J Emerg Med 2002 Mar; 9(1):71 -6.
50. Taylan, S. "Heppner'in Problem Çözme Envanteri'nin Uyarlama, Geçer Güvenirlik Çalışmaları" Yayınlanmamış Master Tezi. Ankara