

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**ÜST EKSTREMİTE  
MİNÖR REPLANTASYON VE  
REVASKÜLARİZASYON UYGULAMALARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Seyfullah Doğan**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Kadir ERTEM**

**MALATYA 2011**

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**ÜST EKSTREMİTE  
MİNÖR REPLANTASYON VE  
REVASKÜLARİZASYON UYGULAMALARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Seyfullah Doğan**

**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Kadir ERTEM**

## ÖZET

### Üst Ekstremitte Minör Replantasyon Ve Revaskularizasyon Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Parmak veya ekstremitte replantasyonlarında başarı ölçüsü sadece kopan parçayı yaşatmaktan ibaret değildir. Replante edilen parçanın fonksiyonlarının bir protezden daha iyi olması, motor, duyu fonksiyonları ve eklem hareketlerinin en az %60-80'inin kazanılması durumunda başarıdan sözedilir. Sonucun iyi olması kopan uzvun tüm yapılarının, yani kemik, kas, tendon, damar ve sinir gibi oluşumlarının hepsini uygun şekilde karşı karşıya getirilmesine bağlıdır.

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 2008-2011 tarihleri arasında 30 hastanın üst ekstremitelerine minör replantasyon ve revaskularizasyon uygulandı. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 2008–2011 tarihleri arasında üst ekstremitelerinde travma sonucu total veya subtotal amputasyon oluşan 30 hastanın 35 parmağı ameliyat edildi. Total ampute 15 hastanın 15 parmağına replantasyon, ve subtotal ampute 15 hastanın 20 parmağına revaskularizasyon yapıldı. Tedavi edilen tüm hastaların erken dönem sonuçları ile ortalama 17 ay (6 ay – 3.5 yıl) izlenen 28 hastanın 30 parmağı retrospektif olarak incelenip literatürle karşılaştırıldı.

Motor güç ve duyu geğerlendirmelerinde British Medical Researc Council Skorlaması, geçer dönem fonksiyonel sonuçların geğerlendirilmesinde Chen Kriterleri kullanıldı.

Erken dönem sonuçlar incelendiğinde, yaşama oranları; replantasyon yapılan parmaklarda %93,3, revaskularizasyon yapılan parmaklarda %80; zon 2 seviyesindeki yaralanmalarda %66,6, zon 3 seviyesindeki yaralanmalarda %92,3; giyotin tipi yaralanmalarda %100, ezilme- avülsiyon tipi yaralanmalarda %68,8 olarak bulunmuştur. Yaralanma şekillerine göre fonksiyonel sonuçlar geğerlendirildiğinde, giyotin tipi kesi ile yaralanan olguların %89.9'unda çok iyi-iyi, ezilme ve avülsiyon tipi kesi ile yaralanan olguların %33,3'ünde çok iyi-iyi sonuç bulundu.

Sonuç olarak,  $x^2$  testi ile yapılan istatikscl değerlendirmede giyotin tipi kesilerle yaralanan olguların tedavi sonrası distal parçalarda yaşama oranları ve fonksiyonel sonuçlarının ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalara göre anlamlı olarak daha iyi olduğu bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Replantasyon, Revaskularizasyon, Total Amptasyon, Subtotal Amputasyon

## ABSTRACT

### Evaluation of upper extremity replantation and revascularization practices

In finger and extremity replantation the goal is not only keeping alive the amputated part. The functions of the replantated part should be better than a prosthesis as well. We can talk about success if 60-80% range of motion of the joint is achieved together with motor and sensorial functions. The success depends on correct repairment of all parts, such as bone, tendon, muscle, vessel and nerve, of the amputated organ.

Minor replantation and revascularization of the upper extremity in 30 patients were performed at Inonu University Turgut Ozal Medical Center between 2008 and 2011. Surgery was performed for 35 fingers in a total of 30 patients whose finger(s) were totally or subtotally amputated because of trauma.

In the first group, 15 replantations were performed for finger amputation in 15 patients. In the second group 20 revascularization were performed for subtotal amputated fingers in 15 patients. Twenty-eight patients were evaluated after surgery and after an average 17 months (6 months-3.5 year) follow-up period. Results were compared with literature.

British medical research council scoring system was used for motor strenght and sensorial functions and Chen criteria for late term functional results.

When early term results were analyzed, living rate was 93.3% at replantated fingers, 80% at revascularized fingers,66.6% at injuries zone 2 level, 92.3% at injuries zone 3 level, 100% at guillotine-type injuries and 68.8 at crush and avulsion type injuries. When functional results were analyzed according to patterns of injury,we found good - very good results at 89.9% of the patients injured guillotine type and 33.3% of the patients injured crush and avulsion type.

As a result, with the statistical analyses made by using  $X^2$  test, we found that,living rates and functional results of the distal parts were significantly better at patients with guillotine-type injuries than patients with crush and avulsion types.

Key words: Replantation, revascularization, total amputation, subtotal amputation

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. TARİHİ GELİŞİM</b> .....	3
<b>3. GENEL BİLGİLER</b> .....	5
<b>3.1. Üst Ekstremitenin Embriyolojik Gelişmesi:</b> .....	5
<b>3.2 Anatomi</b> .....	7
<b>3.2.1 Fasya</b> .....	7
<b>3.2.2 Elin Kas Ve Tendonları</b> .....	7
<b>3.2.2.1 İntrinsik Kaslar</b> .....	8
<b>3.2.2.2M. Fleksör Digitorum Süperficialis Tendon Anatomisi</b> .....	8
<b>3.2.2.3 M. Fleksör Digitorum Profundus Tendon Anatomisi</b> .....	10
<b>3.2.2.4 Ekstrenek Ekstansörler</b> .....	13
<b>3.2.3 El Sırtının Arterleri</b> .....	16
<b>3.2.4 El palmar yüz arterleri</b> .....	17
<b>3.2.5 Kemik ve Eklemleri</b> .....	18
<b>3.3 Tanımlar</b> .....	18
<b>3.3.1 Mikrocerrahi</b> .....	18
<b>3.3.2 Travmatik Amputasyon</b> .....	19
<b>3.3.2.1 Komplet (Total) Travmatik Amputasyon</b> .....	19
<b>3.3.2.2 Subtotal (İnkomplet) Travmatik Amputasyon</b> .....	19

<b>3.3.3 Replantasyon</b> .....	19
<b>3.3.3.1 Üst Ekstremitte Minör Replantasyon</b> .....	19
<b>3.3.4 Revaskülarizasyon</b> .....	19
<b>3.4 Replantasyon Cerrahisinde Kullanılan Mikrocerrahi Araç Ve Gereçleri</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Replantasyonun Amaçları</b> .....	23
<b>3.6 Genel Prensipler</b> .....	23
<b>3.7 Hastaya Yaklaşım</b> .....	24
<b>3.7.1 Amputasyon Güdüğüne Yaklaşım</b> .....	24
<b>3.7.2 Amputata Yaklaşım</b> .....	25
<b>3.7.3 Subtotal Amputasyonlarda Yaklaşım</b> .....	26
<b>3.7.4 İlk Müdahale</b> .....	27
<b>3.8 Endikasyonlar Ve Kontrendikasyonlar</b> .....	27
<b>3.8.1 Endikasyonu Etkileyen Faktörler</b> .....	27
<b>3.8.1.1 Hastanın Yaşı</b> .....	28
<b>3.8.1.2 Yaralanmanın Şekli Ve Mekanizması</b> .....	28
<b>3.8.1.2.1 Giyotin Tipi Ampütasyonlar</b> .....	29
<b>3.8.1.2.2 Pres-giyotin Tipi Ampütasyonlar</b> .....	29
<b>3.8.1.2.3 Ezilme(crush) Tipi Ampütasyonlar</b> .....	29
<b>3.8.1.2.4 Avulsiyon Tipi Ampütasyonlar</b> .....	29
<b>3.8.1.3 Hastanın Mesleği</b> .....	30
<b>3.8.1.4 Amputasyon Seviyesi</b> .....	30
<b>3.8.1.5 İskemi Süresi</b> .....	31
<b>3.8.1.6 Segmental Amputasyonlar</b> .....	32
<b>3.8.1.7 Bilateral Amputasyonlar</b> .....	32
<b>3.8.1.8 Hastanın Mental Ve Psikolojik Durumu</b> .....	32
<b>3.8.1.9 Birlikte Olan Yaralanmalar</b> .....	33



3.8.1.10 Kronik Hastalıklar .....	33
3.9 Endikasyonlar ve Kontrendikasyonların Sınıflandırılması .....	33
3.9.1 Genel Endikasyonlar .....	33
3.9.2 Rölatif Endikasyonlar .....	34
3.9.3 Genel Kontrendikasyonlar .....	34
3.9.4 Rölatif Kontrendikasyonlar .....	34
3.10 Anestezi .....	34
3.11 Cerrahi Uygulama Teknikleri .....	35
3.11.1 Minör Replantasyonlarda Tamir .....	35
3.11.1.1 Eksplozasyon ve Debritleme .....	35
3.11.1.2 Kemiklerin Kısaltılması Ve Tespiti .....	36
3.11.1.3 Fleksör Tendon Tamiri .....	39
3.11.1.4 Ekstensör Tendon Tamiri .....	40
3.11.1.5 Arter Tamiri .....	40
3.11.1.6 Ven Tamiri .....	43
3.11.1.7 Sinir Tamiri .....	45
3.11.1.8 Cilt Kapama .....	46
3.12 Post Operatif Takip .....	47
3.13 Komplikasyonlar .....	48
3.14 Fonksiyonel Sonuçları Değerlendirme Kriterleri .....	50
3.14.1 Motor Güç Muayenesi .....	50
3.14.2 Duyu Muayenesi .....	50
4. GEREÇ VE YÖNTEM .....	54
5. BULGULAR .....	63
ÖRNEK OLGULAR .....	73
OLGU-1 .....	73

<b>OLGU-II</b> .....	74
<b>OLGU III</b> .....	75
<b>6.TARTIŞMA</b> .....	76
<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	88
<b>8.KAYNAKLAR</b> .....	89
<b>9.ÖZGEÇMİŞ</b> .....	97

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Şekil-1:**Üst ekstremité kabarcığının oluşumu

**Şekil-2:**Üst ekstremité embriyolojik gelişim süreçleri.

**Şekil-3:**Elin intrinsik kaslarının görünüşü.

**Şekil-4:** Camper Çaprazı(Kiazması).

**Şekil-5:** Kleinert ve Verden'in tanımladığı elin zonları.

**Şekil-6 :**Parmaklardaki makara (pulley) sistemi

**Şekil-7:** Elin Ekstresek Ekstansörleri

**Şekil-8:** Parmak Ekstensör tendonların şematik yapısı

**Şekil-9:**Elin yüzeysel ve derin arkları ve digital arterler

**Şekil-10:** Mikro aletler

**Şekil-11:**Ampute olmuş parmağın transportu

**Şekil-12:** Ede amputasyon zonları

**Şekil -13:** Midlateral insizyon ve nörovasküler yapıların eksplorasyonu

**Şekil-14:** Kemiklerin tespit yöntemi

**Şekil-15:** Replantasyonda kullanılan fleksör tendon tamir yöntemleri

**Şekil-16:** Arter tamiri öncesi hasarlı kısmın uzaklaştırılıp sağlam intima tabakası görülmelidir

**Şekil-17:** Patency testinin uygulanışı

**Şekil-18:** Kollateralleri serbestleştirerek gerginliğin azaltılması

**Şekil-19.** Elde duyu zonları ve iki nokta ayırım mesafesi

**Şekil 20.** Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

**Şekil-21:** Replantasyon ve Revaskülarizasyon yapılan olguların yaşama oranları(%)

**Şekil-22:** Zon-2 ve Zon-3 uygulamalarda yaşam oranları(%)

**Şekil-23:** Yaralanma şekillerine göre uzuvların yaşama oranları (%)

**Şekil-24:** Arter tamirine göre amputasyona gitme yüzdeleri(%)

**Şekil-25:** Minör uygulamalarda erişkinlerdeki yaşama oranlarının çocuklardaki yaşama oranları ile karşılaştırılması (%)

**Şekil-26:** Minör uygulamalarda fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%)

**Şekil-27:** Yaralanma şekillerine göre fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%)

**Şekil-28:** Replantasyon /(RP), Revaskülarizasyon (RV) fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%)

## TABLolar DİZİNİ

**Tablo 1.** Tamir seviyelerine göre iğne ve sütün ölçüleri

**Tablo 2.** Amputasyon Zonları

**Tablo 3.** Arter ve ven tamirlerinde başarısızlık nedenleri

**Tablo-4** Komplilasyonlar

**Tablo-5.** İki nokta ayırım mesafeleri

**Tablo-6.** Monofilamanların prob numaralarına göre basınçlar ve yorumu

**Tablo-7:**Yaralanma nedenlerine göre olguların dağılımı

**Tablo 8.** Minör uygulama yapılan uzuv sayılarının amputasyon zonlarına göre dağılımı

**Tablo-9.** Yaralanma şekline göre olgu sayılarının dağılımı

**Tablo-10.** BMRC Motor güç değerlendirme skalası

**Tablo-11:**Strickland Total Active Motion (TAM)

**Tablo-12:** BMRC Duyu değerlendirme skalası

**Tablo-13:** Chen kriterleri

**Tablo-14:** Chen kriterlerinin yorumu

**Tablo-15:** Erken dönem bulguları

**Tablo-16.** Geç dönem sonuçları incelenen olguların yaralanma seviyelerine ve mekanizmalarına göre dağılımı

**Tablo-17:** Replantasyon ve Revaskularizasyon yapılan olguların fonksiyonel sonuçları

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>FCR</b>	:	Flexor Carpi Radialis
<b>FCU</b>	:	Flexor Carpi Ulnaris
<b>FDS</b>	:	Flexor Digitorum Süperfisialis
<b>FDP</b>	:	Flexor Digitorum Profundus
<b>MCP</b>	:	Metacarpophalengeal
<b>PIP</b>	:	Proksimal Interphalengeal
<b>DIP</b>	:	Distal Interphalengeal
<b>IP</b>	:	Interphalengeal
<b>EPL</b>	:	Ekstansor Pollicis Longus
<b>EPB</b>	:	Ekstansor Pollicis Brevis
<b>EDM</b>	:	Ekstansor Digiti Minimi
<b>ECRL</b>	:	Ekstensor Carpi Radialis Longus
<b>ECRB</b>	:	Ekstensor Carpi Radialis Brevis
<b>BMRC</b>	:	British Medical Research Council
<b>TAM</b>	:	Total Active Motion
<b>ROM</b>	:	Range Of Motion

## 1. GİRİŞ

Eller günlük yaşamda en çok kullanılan organlarımızdan biridir. Herhangi bir sebeple ellerini kullanamamak, kişilerin günlük yaşantısını ve iş hayatını büyük ölçüde etkiler. Dış dünyaya ait birçok maddi gerçekleri ellerimizle dokunarak anlayabiliriz. Bilinmeyen ve henüz yeni tanımakta olduğumuz eşyanın kaygan, pürüzlü, yapışkan, elastik, sert v.s. gibi sıfatlarını en iyi şekilde ellerimizle öğrenebiliriz. Ne yazık ki bu değerli organlarımız günlük yaşam içerisinde sürekli tehlikeler ile karşılaşabilmektedir. Bunlardan en önemlisi de kopma tarzı yaralanmalar olan amputasyonlardır.

Ameliyat mikroskobundan bakıp ameliyat sahasını büyüterek ve hassas cerrahi aletler kullanarak yapılan ameliyatlar anlamına gelen mikrocerrahi, günümüzde yeni bir cerrahi devir açmış durumdadır. Mikrocerrahi uygulamalar başlamadan önce yapılması imkansız olan bir çok ameliyat, bugün dünyanın birçok ülkelerinde rutin girişimler arasında yer almaktadır(1).

Mikrocerrahi teknikler kullanılarak çapları 1 mm. den de küçük olan damarların ve ince periferik sinir fasiküllerinin onarılmalarının gerçekleşmesi ile, cerrahların tarihsel bir özlemi olan replantasyon (kopan uzuvların yerlerine dikilmesi) ameliyatlarının başarılması, tıpta önemli bir gelişme olarak ortaya çıkarken, bu olguların somut, sansasyonel ve popüler özellikleri, dünya basını ve kamuoyunda da geniş ilgi uyanmasına yol açmıştır.

Tüm gelişmiş ülkelerde replantasyon rutin uygulama haline gelmiş olup ülkemizde de birçok replantasyon merkezi ve ekibi yıllardır başarıyla bu cerrahi işlemi yapmaktadır(1,2).

Ampute olmuş el, kol, parmak, ayak, vb. tekrar yerine dikilerek yaşam ve fonksiyon kazanmaları sağlanmakta, ağır parçalanma ve avulsiyon tipi yaralanmalarda eskiden amputasyondan başka seçenek yokken, günümüzde replantasyon, revaskülarizasyon ve rekonstrüksiyonlar ile başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

Bizim bu çalışmamızda, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı olarak kliniğimizde 2008-2011 yılları arasında üst ekstremitede minör replantasyon ve revaskularizasyon yapılan olguların retrospektif analizi ile elde edilen sonuçların literatürle karşılaştırılması amaçlanmıştır.



## 2. TARİHİ GELİŞİM

El cerrahi görüşünün temelinde Bell(1794-1842), Steindler(1878-1959) ve İkinci Dünya Savaşı sonrası çağdaş görüş öncesi Bunnell(1882-1959) gösterilirse de Tıp Tarihi incelendiğinde ilk belgeler Hippocrates (M.Ö. 460-377) dönemine kadar uzanır(3).

1900' lü yılların başlarından itibaren ampute hayvan ekstremiteğinde yapılan deneysel replantasyonlarda başarılı sonuçlar elde edilmesine rağmen, insanlardaki klinik uygulamalar 1960' lı yıllara kadar gerçekleştirilememiştir(1,4).

Jacobson'un 1960'lardan başlayarak küçük damarların (2 mm. den daha küçük) anastomozları için ameliyat mikroskopunu kullanması, mikrovasküler cerrahinin bugünkü gelişmiş düzeye ulaşmasında bir dönüm noktası kabul edilebilir(5).

1965'de Buncke ve arkadaşları mikrovasküler teknikle, 1.2 mm'lik arter ve veni dikerek maymun elinde bölge IV amputasyonunda dokuz olgunun birinde başarı sağlarken "teknik ve araç gereçlerinin devamlı gelişmesi ile, insanda da digital replantasyon kuşkusuz güncelleşecektir" diyerek günümüzdeki gerçeği dile getirmişlerdi(6).

Tamai'nin 1965 ve Chen'in 1966 da başardıkları ilk digital replantasyonları, bu iki mikrocerrahin öncülüğündeki grupların seri ameliyatlarının yayınlanması izlemiştir(1,7,8).

Replantasyon cerrahisine batı dünyasındaki ilgi "Amerikan Replantasyon Mission"unun 1973'deki Çin gezilerinde Shanghai Sixth People's Hospital'da o güne kadar 270 parmaktan 135'inin başarı ile replante edildiğini yayınlaması ile artmıştır(9).

1970'den itibaren Dünyanın çeşitli mikrocerrahi merkezlerinde sayıları yüzleri aşan olgulardaki %85'in üzerinde başarı gösteren grup sonuçları sürekli

yayınlanmakta ve önde gelen ekipler olarak, Chen, Tamai, Biemer, Buncke, Yoshimura, Lendvay, Michon, O'Brien, Ubraniak ve Kleinert 'in grupları literatürde yer almaktadır(4,10,11).

1962 yılında insanlarda ilk defa tren kazası sonucu kolu kopan 12 yaşındaki bir çocuğun başarılı replantasyonu yapılmıştır, ancak burada mikroskop kullanılmamıştır(12).

Yapılan replantasyon ve revaskülarizasyonun başarılı olduğu sadece dolaşımın sağlanması ile değil aynı zamanda sinirlerinde mikrocerrahi teknikleri ile usulüne uygun onarılması ile olur(13).

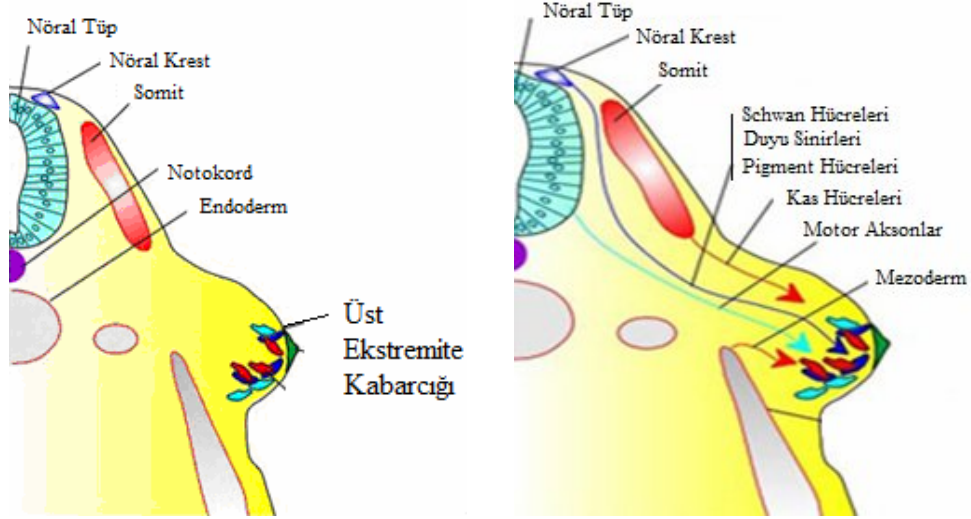
Dünya çapında 1970' li yıllardan itibaren, Japonya, Çin, Amerika, Fransa, Avustralya, Almanya, Avusturya ve İsviçre'de 24 saat girişimde bulunabilecek replantasyon servislerinin organizasyonu gerçekleşmiş ve günümüzde bütün gelişmiş ülkelerde rutin cerrahi olarak yaygınlaşmış durumdadır.

Ülkemizde ilk mikrocerrahi ameliyatı 1978 yılında Gülgenen tarafından gerçekleştirilmiştir(14).

### 3. GENEL BİLGİLER

#### 3.1. Üst Ekstremitenin Embriyolojik Gelişmesi:

İnsanda üst ekstremitate gebeliğin 4. haftası boyunca ektodermel bir kesenin mezoderm ile dolması şeklinde ortaya çıkan üst ekstremitate kabarcığı (Lımb Bud) denilen lateral şişkinlikten gelişir(15) (Şekil-1).



Şekil-1: Üst Ekstremitate Kabarcığı (Dr. Danton H. O'Day Human Development: An Introduction & Overview)

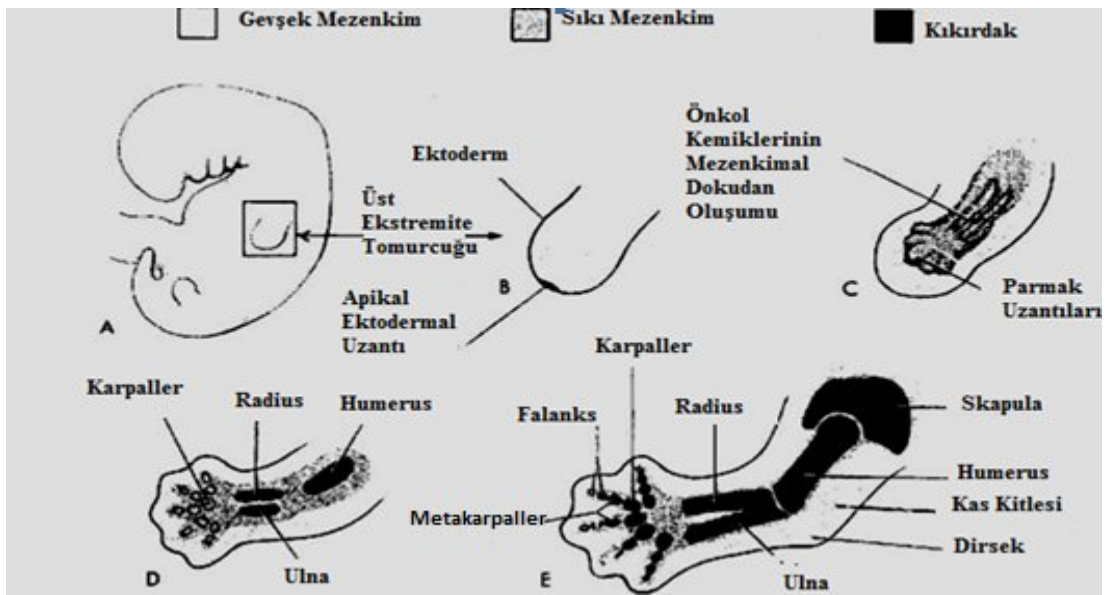
Ektoderm, cilt ve eklerini, mezoderm ise kas, kemik ve tendonları oluşturur. Sinir ve damarlar ise gövdenin sinir ve damarlarından gelirler.(Şekil-1) Buradaki mezoderm ve ektoderm ilişkisi basit bir kontakttan öte bir etkileşimdir ve damarsız olan ektoderm alttaki mezodermden beslenir(16).

Başlangıç olarak, üst ekstremitate kabarcığının ektodermine ventral kısmı Apikal Ektodermal Ridge denilen bir kalınlaşma gösterir. Bu bölge, gelişen ekstremitenin bunu izleyen proksimodistal yönde gelişimini adeta bir Pacemaker gibi yönlendirir. Bu gelişme biçimine yani; bir dokunun büyüme sürekliliği için diğer bir dokuya bağımlı oluşuna İnduction denilmektedir. Böylece üst ekstremitate, 28. Gün civarında iyice belirginleşen bir kabarcık halinde gelişmeye başlar(15). (Şekil-2)

Başlangıçta sefalik yerleşimde bulunan önkol önce kaudale, sonra gövde ile dik açı yapacak şekilde yeniden yönlendirilir ve 29 günde dirsekten ventrale doğru

bükülür. Bu sırada el ayaları gövdeye bakmaktadır. 42 günde ise kıkırdak içeren distal falanks dışında tüm üst ekstremité kasları ve tüm diğer kemik elemanları ile bir erişkininkine benzemiştir(15).

90. günde üst ekstremité uzun ekseninde saat yönünde 90 derece iç rotasyon yapar ve doğumda, elin sinir sistemi dışında tüm sistemleri tam olarak gelişmiş durumdadır. Sinirlerin miyelizasyonu ise ancak iki yaş civarında tamamlanır(3).



**Şekil-2:**Üst ekstremité embriyolojik gelişim süreçleri. A:28. günde üst ekstremité tomurcuğunun erken dönemi. B: üst ekstremité tomurcuğunun uzunlamasına büyümesi ve yumuşak mezenkimal doku içeriği. C:33. günde mezenkimal dokudan ön kol kemiklerinin oluşumu. D:6. haftada hyalen kıkırdak halindeki kemikler. E: 6. haftanın sonunda üst ekstremité kemilerinin kıkırdak halindeki formlarının tamamlandığı görülmekte. (Dr. Keith Moore The Developing Human' 4'th edd 1988 p. 346)

## **3.2 Anatomi**

### **3.2.1 Fasya**

Elde derin ve yüzeysel olmak üzere iki farklı fasya bulunur ve her ikisinin de dış ve iç tabakaları vardır. Yüzeysel fasyanın dış tabakası tenar ve hipotenar bölgelerde ve parmak aralıklarının volar yüzünde yağ yastıkları biçiminde kalınlaşırsada avucun orta kısmında hemen hemen yok denecek bir inceliktedir. İç tabaka ise kutanöz sinir ve damarları içerir. Derin fasyadan belirgin bir gözenekli anatomik tabaka ile ayrılmıştır. Yüzeysel fasyanın her iki tabakasında dorsal ve volar olmak üzere bir eldiven gibi eli sarar(3).

Derin fasya da aynen yüzeysel fasya gibi iki tabakadan oluşur. Dış tabaka palmar yüzde transvers ve volar karpal ligamentleri ve palmar fasyayı oluştururken, iç tabaka interosseöz, metakarpal fasya, transvers intermetakarpal ligamenti ve nihayet digital fleksör tünelleri oluşturur(3).

### **3.2.2 Elin Kas Ve Tendonları**

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(17,18).

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(17,18).

Bu kaslardan Pronator Teres ve Pronator Quadratus, elin pronasyonunu; Fleksör Carpi Radialis(FCR), el bileğinin fleksiyon ve abduksiyonunu, Fleksör Carpi Ulnaris(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(17,18).

### **3.2.2.1 İntrensik Kaslar**

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

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

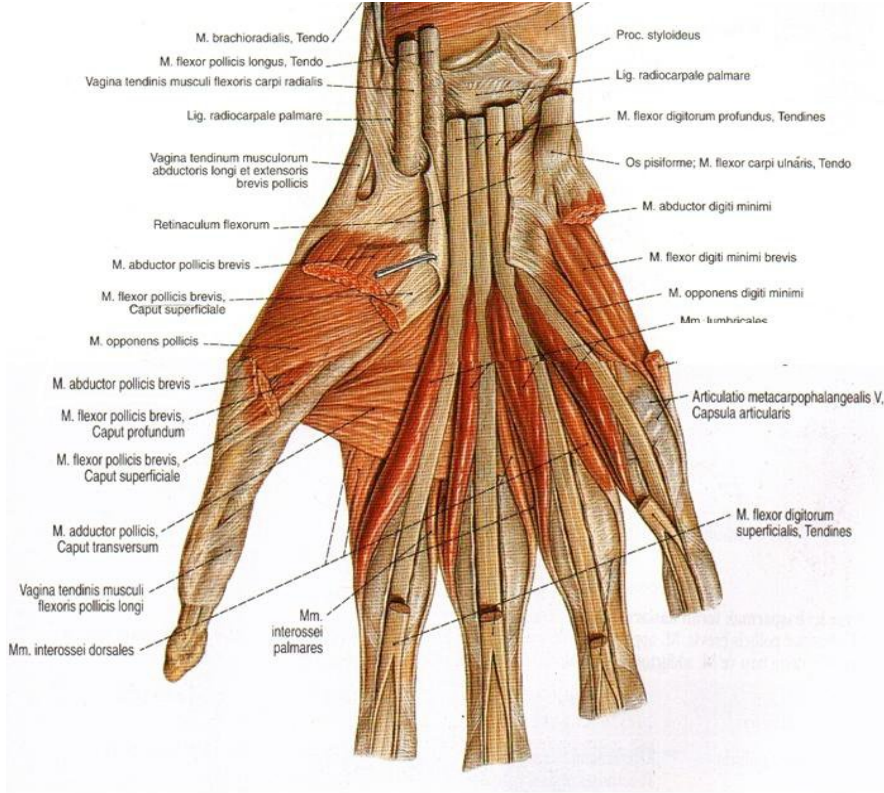
İnterosseöz kaslar, 7 tane olup 4'ü dorsal ve 3'ü volar konumdadır. Volar interosseöz kasların temel görevi; parmakları orta parmağa yaklaştırmak yani adduksiyon yaptırmaktır. Lumbrikal kaslar genelde 4 adet olup MCP eklemlerinin fleksiyonuna, PİP ve DİP eklemlerinin ise ekstansiyonuna yardımcı olurlar(17,18).

### **3.2.2.2M. Fleksör Digitorum Süperficialis Tendon Anatomisi**

Orta grupta bulunan kaslardır. Bu kasın bir humeroulnar bir de radial başı vardır(17,18).

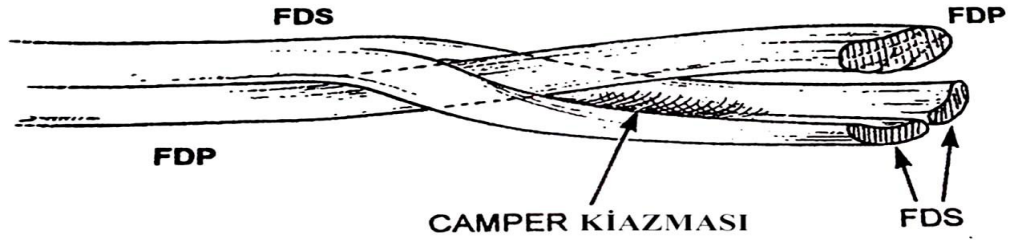
Humeroulnar baş, epikondilis medialisten, lig. kollaterale ulnareden ve unlanın prosesus koronoideusundan başlar. Radial baş ise radiusun ön üst başından başlar.

Kas lifleri önkolun 1/3 distal kısmında 4 bölüme ayrılır. Bu kırışlar 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(17,18).



Şekil-3: Elin intrinsik kaslarının görünüşü.(Sobottadan)

FDS tendonu parmakta proksimal falanks orta bölümüne isabet eden kısımda ikiye ayrılır ve arasından FDP tendonunun geçmesine izin verir. Bu ikiye ayrılan kısımlarda tekrar ikiye ayrılarak, dörtte bir FDS tendon uzantısı FDP tendon dorsalini çevreleyerek çaprazlaşır. Bu çaprazlaşma noktası “Camper'in kiazması” olarak adlandırılır.(Şekil-4) Diğer uzanan tendon kısımları orta falanks proksimalinde lateral kısımlara iki bölüm halinde yapışır. Böylece FDP tendonu FDS tendonunu delerek veya çatal gibi ayrılan kısmın arasından geçerek distal falanks yapışır. Bu anatomik yapı ile, FDP tendonuna bağımsız hareketlerini sağlayan çok etkili bir askı veya makara(pulley) oluşmuş olur. Parmaklarda FDS tendonları proksimal interfalangeal eklemden, FDP tendonları ise distal interfalangeal eklemden fleksiyondan sorumludur.



**Şekil-4:** Camper Çaprazı(Kiazması). [Idler RS. “Anatomy and biomechanics of the digital flexor tendons” isimli yazıdan değiştirilerek alınmıştır.Hand Clin 1:4,1985.]

### 3.2.2.3 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 kırılaşır. Bu kırışler 4 tanedir. Bunlar retinakulumun arkasından geçer, ve 2-3-4 ve 5. parmaklara doğru uzanır. Her bir hiatus tendineus açıklığından geçen bu kırışler 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(17,18).

Üç fleksör digitorum profundus tendonu ortak bir kasta köken alırken 2. parmağın derin tendonu tek bir kasta köken alır(17,18).

Kleinert ve Verdan'a göre, fleksör tendonlar elin değişik anatomik bölgelerinde değişik yapıda bulunmaları nedeniyle cerrahileri de farklılıklar gösterir. Bu nedenle eli *zon*'lara ayırarak incelemek gerekir(19). (Şekil-5)

**I.Zon:** Sadece FDP tendonunun yer aldığı bu zon , midfalanksta FDS tendon insersiyosunun distalinde yer alan bölgedir.

**II.Zon:** Distal palmar kriz seviyesinde yer alan fibroosseöz fleksör tendon kılıfının orijininin başlar ve distalde FDS tendonunun insersiyosuna kadar uzanır. Onarımlar sonrası iyileşmesi en sorunlu olan bölge olduğu için Bunnell tarafından “tarafsız bölge”(No Man's Land) olarak adlandırılmıştır. Özellikle erken hareketlendirmenin en çok gerekli olduğu bölgedir. Yapılan onarımlarda özellikle bu bölgede tendon kılıfının da onarıma dahil edilmesinin ve gerekirse



rekonstrüksiyonunun yapılmasının fibrozis ve yapışıklık oranını azaltacağına dair görüşler mevcuttur.

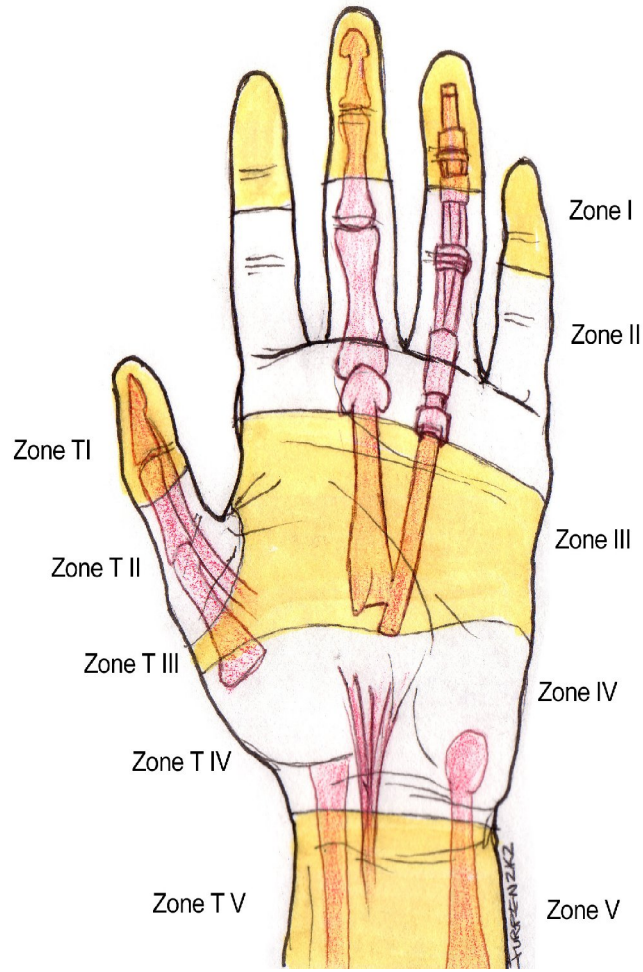
**III.Zon:** Transvers karpal ligamanın distal kenarından başlayıp aşağıda palmar bölgenin digital fibroosseöz kılıfının olduğu yer olan distal palmar kriz hizasına uzanan bölgedir.

**IV.Zon:** Transvers karpal ligamanın derininde yer alan bölge olup “karpal tünel” bu bölgedeki temel oluşumdur. Karpal tünel seviyesinde 3. ve 4. parmakların tendonları yüzeysel, 2. ve 5. parmakların tendonları ise derin planda seyreder.

**V.Zon:** Muskulotendinöz birleşim yerinden karpal ligamanın üst kenarına kadar olan bölgedir. Önkolda ki sinir hasarları sıklıkla tendon yaralanmalarına eşlik eder. Başparmakta ise interfalangeal eklem birinci, proksimal falanks ikinci, metakarpo-falangeal eklem üçüncü, metakarp dördüncü ve karpometakarpal eklem beşinci bölgeyi oluşturur.

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(17,18).

Parmaklarda uygun dizilimde olan 5 annuler ve 3 crusiform pulley vardır. (Şekil-6) A1, A3 ve A5 pulleyleri sırasıyla MCP, PIP ve DIP eklem düzeylerinin "palmar yüzünden orijin alırken, A2 ve A4 pulleyleri proksimal ve orta falanks 1/3'lük kısmında periosteumla devamlılık gösterir(17,18).



**Şekil-5:** Kleinert ve Verden'in tanımladığı elin zonları (Steven J. Bates; <http://emedicine.medscape.com/article/1245236-overview>).

Krusiform pulleyler yumuşak ve incedir.

C1 pulley; A2 ve A3 pulleyleri arasında,

C2 pulley; A3 ve A4 pulleyleri arasında,

C3 pulley; A4 ve A5 pulleyleri arasında yer alır.

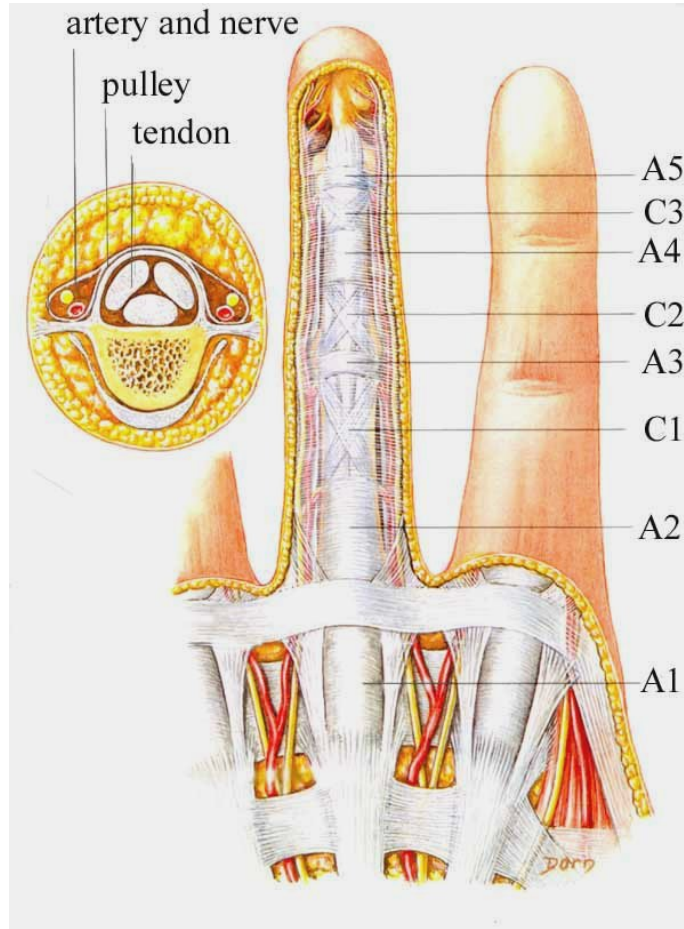
Fleksör tendonların beslenmesi: 2 kaynaktan beslenirler.

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(17,18).



**Şekil-6:** Parmaklardaki makara (pulley) sistemi. 5 adet halkasal (anüler,A) ve 3 adet çapraz(cruciate,C) makara bulunur. (www.davidnelson.md/images/pulley)

Ekstansör mekanizma birbirinden ayrı ve nörolojik olarak farklı iki sistemden oluşur.

- 1.Radial sinirin innerve ettiği ekstrensek ekstansörler,
- 2.Ulnar ve median sinirin innerve ettiği intrensek ekstansörler.

#### 3.2.2.4 Ekstrensek Ekstansörler

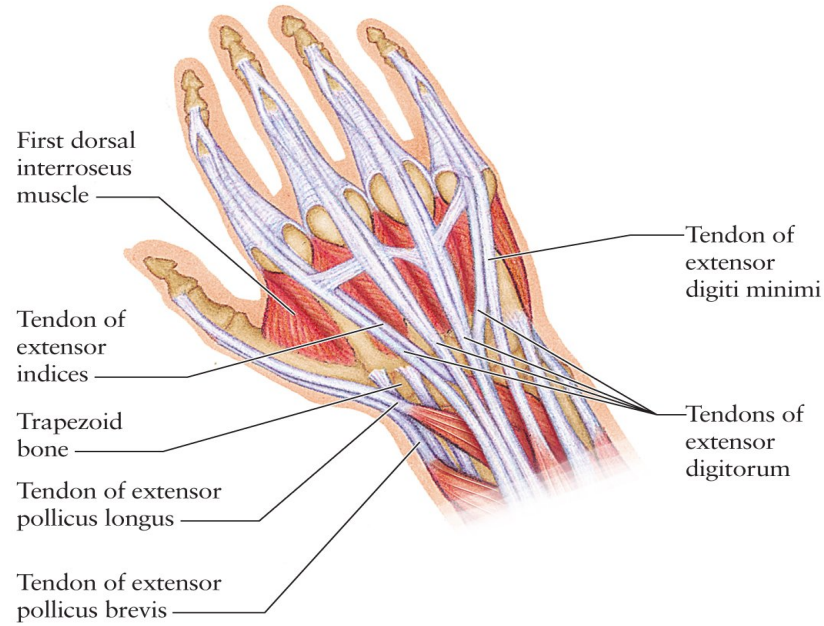
Parmakların ekstansiyonu, MP eklemdaki uzun ekstansörler, IP eklemlerdeki uzun ekstansörler ve intrensek kaslar arasındaki uyuma bağlıdır.

Ekstresek ekstansörler, önkolda bulunan multipl kas grubunun parmakların ekstansiyonunu sağlayan tendonlarına verilen addır. Ekstansör Pollisis Longus(EPL), Ekstansör Pollisis Brevis(EPB), Extensor Indicis(EI) ve Ekstansör Digiti Minimi(EDM) kasları birbirlerinden bağımsız orijine ve hareket kabiliyetine sahiptir. (Şekil-7) Ekstansör digitorum ortak kastan çıkan ve başparmak hariç her parmağın santral ekstansörüne giren 4 adet tendon grubudur. İşaret parmağının ve 5. parmağın bağımsız ekstansiyonunu sırasıyla, M. Ekstansör Indicis ve M. Ekstansör Digiti Minimi gerçekleştirir. Herbirinde bağımsız ekstansör tendon bu iki parmağın M.Ekstansör Digitorum'a ait tendonlarının ulnar tarafında yer alır.

Başparmağın ekstansör yüzeyindeki 3 oblik kasın herbirisi başparmak kemiklerinden birine yapışır. M.Abduktor Pollisis Longus, I.Metacarpale yapışarak bu kemiğe radyal abduksiyon yaptırır ve sekonder olarak el bileğine radyal deviasyon yaptırır. M. Ekstansör Pollisis Brevis, proksimal falanksa yapışır; öncelikle, MP eklem ekstansörü olarak etki ederken diğer eklemlerde M.Abduktor Pollisis Longus ile birlikte hareket eder. M. Ekstansör Pollisis Longus, distal falanksa yapışır ve başparmak IP eklemının primer ekstansörüdür. Sekonder olarak diğer 2 başparmak eklemine ekstansiyon ve dorsal abduksiyon yaptırır. Ekstansör tendonlar, önkoldan ele geçerken 5'i fibroosseos, 1'i fibröz olmak üzere radialden ulnar tarafa doğru 6 kanaldan geçerler.

Birinci kompartman; Abduktor Pollisis Longus ve Ekstansör Pollisis Brevisi, ikinci kompartman; radial bilek ekstansörlerini (ECRL, ECRB), üçüncü kompartman; Ekstansör Pollisis Longusu, dördüncü kompartman; Ekstansör Digitorum Kommünisi ve Ekstansör İndicisi, beşinci kompartman; Ekstansör Digiti Minimi'yi ve altıncı kompartman İse Extensor Karpi Ulnarisin tendonunu içerir.

El sırtında, MP eklem bölgesinde kommünis tendonları arasında "Juncture Tendineum" adı verilen intertendinöz fibröz köprüler vardır. Bu mekanizma sayesinde juncture proximalinde oluşan bir laserasyon ekstansiyon fonksiyonunda inkomplet korunmasını sağlar.



**Şekil-7:** Elin Ekstresek Ekstansörleri

(<http://anatomyproartifex.blogspot.com/2011/10/6/dorsal-hand>)

### 3.2.2.5 İntrensek Ekstansörler

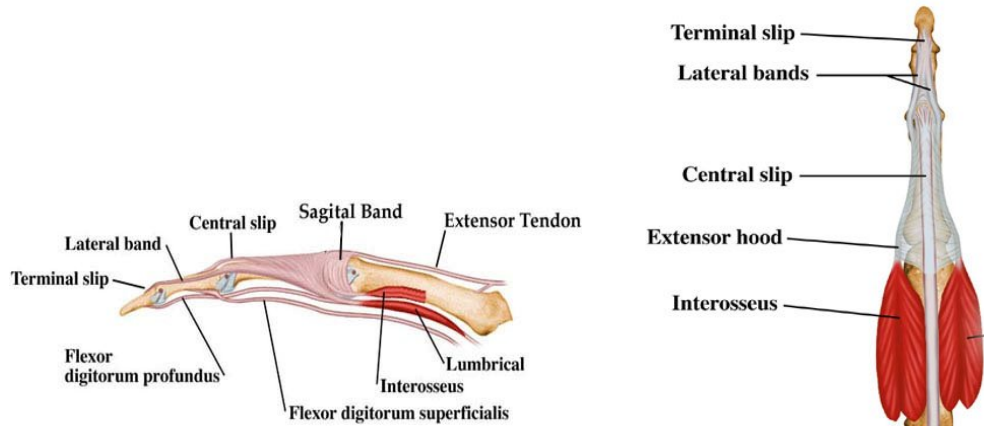
Parmak intrensek sistemi, 7 interosseöz ve 4 lumbrikal kastan oluşur. MP eklemin aksının volar tarafından, IP eklemin aksının ise dorsal tarafından geçer.

İnterosseos kas, parmak abduksiyonu ve adduksiyonu, MP fleksiyonu, IP eklemin ekstansiyonunda görev alır. Lumbrikal kas ise IP ekstansörü ve MP fleksörü olarak görev alır. Başparmakta ise intrensek muskületendinöz birimler, başparmak aksının rotasyonel kontrolünü sağlarlar

Lumbrikal ve interosseos kaslardan köken alan intrensek tendonlar, ekstansör mekanizmaya, proksimal falanksın proksimalinde katılır ve DIP ekleminde distale doğru devam eder.

PIP seviyesinde ekstresek tendon, orta falanks dorsaline ve lateral bandlara tutunur (Şekil-8). Lateral bandlar, PIP eklemin iki tarafından distal falanks dorsaline doğru devam eder. Ekstansör mekanizma, PIP eklemin seviyesinde, transvers retinaküler ligamanlar sayesinde tutulur. Ekstansör tendon, birbirinden bağımsız iki eklemin santral tendon denen gövdesi ile orta falanksı, lateral bandlar ile distal

falanksı hareket ettirerek sağlar. Santral tendon, PIP eklemi ekstansiyonunun başlatılmasından, lateral bandlar ise ekstansiyonun devamından sorumludur. Tam ekstansiyonda, santral tendonlar tamamen gevşektir. Santral tendon ve lateral bandların uzunluğu PIP ve DIP eklemlerin ekstansiyonunun beraber olabilmesi için çok önemlidir.



**Şekil-8:** Parmak Ekstensör tendonların şematik yapısı.

(<http://www.orthobullets.com/hand/6003/ligaments-of-the-fingers>)

### 3.2.3 El Sırtının Arterleri

El bileğinde radial arter, radius geniş palmar yüzeyinden anatomik enfiye çukurunun tabanına geçer. Böylece birinci dorsal interosseöz aralığın proksimal ucundaki el sırtına ulaşır.

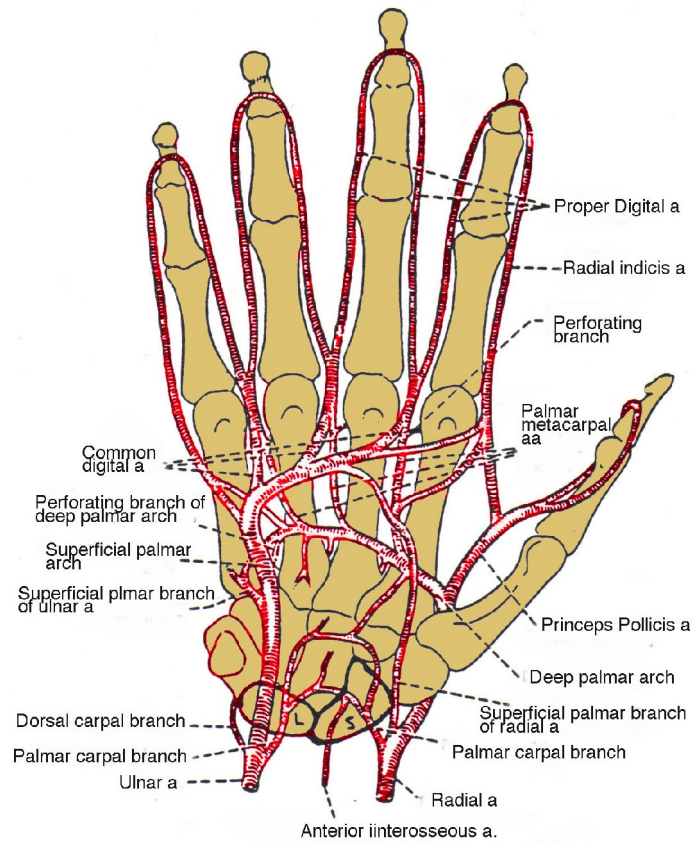
Dorsal karpal dalı, Abductor Pollicis Longus'un altından geçerken verir ve 1. interosseöz aralıkta Birinci Dorsal Metakarpal dalı verir. Radial arterin dorsal karpal dalı, karpal kemik distal sırası ve ekstensor tendonların altından geçer ve unlar arterin dorsal karpal dalına katılarak dorsal karpal arteryal arkı oluşturur. Üç tane olan dorsal metakarpal arterler bu arkta çıkarlar (20).

Metakarpal başların hemen karşısında bu damarlar komşu parmakların dorsal sınırı boyunca ilerleyen proper dorsal digital arterlere ayrılırlar. Bu damarlar küçük olup, parmak distal falanksına ulaşamayabilirler (20).

### 3.2.4 El Palmar Yüz Arterleri

Ulnar arter eşlik eden sinir ile birlikte fleksör retinakulum ve psiform arasından geçer ve radiale doğru bir dönüş yaparak, palmar bölge ortasına doğru ilerler ve radial arter palmar yüzeyel dal ile yüzeyel palmar arkı oluşturur (20) (Şekil-9).

Yüzeyel ark 3 kommon palmar digital artere köken verir. Palmar metakarpal arterler ve dorsal metakarpal arterlerin distal delici dalları ile birlikte parmak ağında birleşirler ve esnek proper palmar digital arterleri oluştururlar(20).



**Şekil-9:** Elin yüzeyel ve derin arkları ve digital arterler. (<http://plasticsurgerynotes.net/hand>)

Derin palmar arteriyal ark, radial arter terminal kısmının ve ulnar arter derin dalının birleşmesi ile oluşur. Birinci dorsal interosseöz kasta çıktığı sırada radial

arterden prinseps pollisis arter ortaya çıkar. Birinci metakarp başında başparmak için iki proper palmar digital dal oluşturulur. Arktan üç adet palmar metakarpal arter ortaya çıkar ikinci ve dördüncü metakarpal aralıkların palmar interosseöz fasiyası altından aşağı inerler. Parmak aralığında yüzeysel arktan common digital arterlere katılırlar(20).

Yüzeysel ark medialdeki 5,4,3 ve 2. parmağın unlar tarafını besler. Derin ark ise 1 ve 2. parmağın radial tarafını besler(20).

### **3.2.5 Kemik ve Eklemleri**

Karpal, metakarpal ve falankslardan oluşur. Karpal kemikler radialden unlara doğru Skafoid, Lunat, Trikuertum ve Psiform proksimal diziyi, Trapezium, Trapezoideum, Kapitatum ve Hamatum distal diziyi oluşturur. Proksimal dizi radius ve ulna ile bağlantıyı, distal dizi metakarpaller ile bağlantıyı sağlar.

Başparmağın karpometakarpal eklemi trapeziumla olan bağımsız bir eklemdir. Bu eklem biaksiyal doğası fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon sağlar ve kapsülün gevşekliği başparmağın küçük rotasyon hareketini içeren oppozisyona izin verir(20).

Diğer parmak karpometakarpal eklemleri, ortak sinovial kavite içinde interkarpal ve intermetakarpal eklemlere katılırlar.

Metakarpofalangial eklemler ve İnterfalangeal eklemler Kondiloid karakterde eklemlerdir.

## **3.3 Tanımlar**

### **3.3.1 Mikrocerrahi**

Çıplak gözle tamiri mümkün olmayan, mikroskop yardımıyla ameliyat alanını büyütür ve mikro aletler kullanılarak yapılan ameliyatlardır(1,2,3).



### **3.3.2 Travmatik Amputasyon**

Travma etkisiyle, ekstremitenin bir bölümünün veya tamamının etkilenen seviyeden kopmasıdır.

#### **3.3.2.1 Komplet (Total) Travmatik Amputasyon**

Etkilenen yapının vücutla hiçbir bağlantısının kalmadığı amputasyon şeklidir(1,2).

#### **3.3.2.2 Subtotal (İnkomplet) Travmatik Amputasyon**

Majör vasküler yapıları kesilmiş, ancak vasküler yapılar haricindeki kemik, cilt, tendon veya sinir ile doku devamlılığı olan yaralanmadır. Vasküler yapılar tamir edilmezse yaralanmanın distalindeki dokuların bir süre sonra nekroza gitmesi kaçınılmazdır(1,2).

### **3.3.3 Replantasyon**

Komplet ampute olan parçanın fonksiyonlarını yeniden kazandırmak amacıyla yerine dikilmesidir(1,2).

#### **3.3.3.1 Üst Ekstremitte Minör Replantasyon**

El bileği seviyesinin distalindeki replantasyon uygulamalarıdır(1,4,21).

### **3.3.4 Revaskülarizasyon**

Subtotal ampute parçanın fonksiyonlarını yeniden kazandırmak amacıyla onarımıdır(1,4). Amaç, vasküler devamlılığın sağlanarak kendi haline bırakıldığında bir süre sonra nekroza gitmesi beklenen distal parçanın kanlanmasının yeniden sağlanmasıdır(1,4). Bütün subtotal amputasyonlarda çok distal olanlar hariç arter ve ven hasarı varsa hem arter hemde ven anastomozlarının yapılması zorunludur(22). Yaralanan diğer yapılarda(sinir, tendon, kemik) kuralına uygun onarılmalıdır.

### 3.4 Replantasyon Cerrahisinde Kullanılan Mikrocerrahi Araç Ve Gereçleri

- 1- Ameliyat mikroskobu
- 2- Cerrahi Lup ve Teleskopik Lup
- 3- Mikrocerrahi Aletleri
  - a- Mikro makaslar
  - b- Jeweller Mikroforsepsler
  - c- Küçük uçlu bağlama forsepsleri
  - d- Mikrovasküler klipsler ve hemoklipsler
  - e- Mikrovasküler klips tutucular
  - f- Standart ve mikrotip bipolar koagülatör
  - g- Aspiratör ve mikroaspiratör uçları
  - h- Mikro irrigatörler
  - i- Mikro dilatörler
  - j- Mikro iğne uçları
- 4- Mikrovasküler sutur materyalleri
- 5- Diğer gereçler
  - a- Lokal vazodilatörler
  - b- %10'luk heparinli salin solüsyonu
  - c- Lastik plaka(Arka plan materyali)
  - d- % 3'lük peroksit solüsyonları

Cerrahi lup veya ameliyat mikroskoplarının kullanımı hastanın yaşına, amputasyon seviyesine ve cerrahın deneyim ve tercihine bağlı olmakla birlikte, birçok uygulamada sıklıkla 5X büyütmeli luplar kullanılmaktadır(4,23). Küçük çaplı damar ve sinirlerin eksplorasyonu için 6X-10X büyütme, tamiri için ise 16X-25X büyütme yeterlidir(23). Ancak 2 mm. den küçük çaplı yapıların tamirinde 16X ile 40X büyütmeli mikroskopların kullanılması esastır(23). Çocuklarda elbileği distalindeki nörovasküler yaralanmaların tamirinde yapıların küçük olması nedeni ile mikroskobun kullanılması zorunludur(4,23).

Ameliyat mikroskopları, cerrah ve karşısındaki birinci asistanın rahatlıkla çalışabileceği, aynı anda ve aynı kalitede görüntü alabildiği, odaklama ve hareket kabiliyeti olan özelliklere sahip olmalıdır(3,4,23).

İdeal mikrocerrahi enstrümanları ise mat görünümlü ışığı yansıtmayan, dokuya zarar vermeyen, uzun süreli operasyonlarda eli yormayan, hafif ve özel aletlerdir. Modern mikrocerrahi aletleri, en az 10 cm. uzunluğunda, ele rahatça yerleşebilecek şekilde dizayn edilmişlerdir(3,4) (Şekil-10).

Yapılan işin niteliğine göre mikropensetlerin tipleri vardır. Sinir tamirinde kullanılan dişli mikropensetler, damar tamirinde kullanılan mikropensetler ve damar ağzlarının dilatasyonunda kullanılan çok ince uçlu mikropensetler olmak üzere bir mikrocerrahi setinde en az üç çeşit mikropenset bulunmalıdır(3,24).

Mikromakasların düz ve eğri uçlu olanları vardır. Eğri uçlu mikromakaslar genelde disseksiyon amaçlı, düz uçlu mikromakaslar ise sinir ve damarların uçlarının kesilip yenilenmesi amaçlı kullanılır. Bunlardaki özel yaylı sistem cerrahı yormadan kullanım kolaylığı sağlar(3,4,24).

Çeşitli boyutlarda ve modellerde mikroigne tutucular vardır. Kilitlenen mikroigne tutucular kaba hareketler gerektirdiğinden tercih edilmezler. Yuvarlak saplı olanlar, düğüm atarken parmaklar arasında rahat döndürüldüğünden tercih edilmiştir(3,24).

Mikroklipsler anastomoz öncesinde damar uçlarından kan akımını önleyen mikro aletlerdir(3). Tekli ya da bir bar üzerinde kayabilen çiftli mikroklips şeklindedir. Bar üzerinde kayabilen mikroklipslerin sahip oldukları yay sistemi ile damarları sıkıştırma güçleri ayarlanabilmektedir(24). Küçük damarları 30 g/mm<sup>2</sup> fazla sıkıştırma gücü uygulanması endotelde belirgin hasara, dolayısıyla trombüs oluşumuna neden olabilir(3,4,23).

Mikroklipsler buldukları bar üzerinde hareket ettirilerek anastomoz yapılacak damar uçları birbirine yaklaştırılır. Bu amaç için geliştirilmiş Acland, Kleinert, Kutz ve Taimi Mikroklipsleri en yaygın kullanılan modellerdir(3,23,24).



**Şekil-10:** Mikro aletler

Anastomoz öncesi lümen içerisindeki derbis pıhtı atıkların yıkanması amaçlı kullanılan mikroiirrigatörler 3-5 cc. lik plastik enjektörlere monte edilen 25-30 gauge ölçülerinde silikon iğne uçlarından oluşurlar(4). İrrigasyon için genellikle heparinize ringer laktat veya salin solüsyonları kullanılır. Deneysel çalışmalarda ringer laktat ve salin solüsyonlarının en az intima hasarı yapan solüsyonlar olduğu belirlenmiştir(3,4).

Uzun süren ameliyatlarda göz yanılığını azaltmak ve vasküler yapıların izole bir alanda tamirini sağlamak amacıyla mavi ya da sarı renkli, kauçuk yada plastikten üretilmiş arka plan materyalleri kullanılabilir. Az ışıkta sarı, çok ışıkta mavi renkli arka plan materyali tercih edilir(4).

Küçük gümüş vasküler klipsler debridman ve eksplorasyon sırasında damar ve sinirleri işaretlemek amacıyla kullanılırlar(4).

Standart ve mikrokoagülatörler tamir edilecek ana damarların mobilizasyonunu sağlamak amacıyla yan dalların ve diğer periferel damarların koagülasyonunda gereklidirler(4).

Damar tamirinde kullanılan iğne ve sütür ölçüleri hastanın yaşına ve amputasyon düzeyine göre farklılık gösterir(4). Replantasyon seviyesine göre iğne ve sütür ölçüleri tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Tamir seviyelerine göre iğne ve sütür ölçüleri(4)

<b>BÖLGE</b>	<b>İĞNE(mikrometre)</b>	<b>SÜTÜR</b>
<b>Palmar Bölge</b>	100	10-0
<b>Parmak Proksimali</b>	50-75	10-0
<b>Parmak Distali</b>	50	11-0

### **3.5 Replantasyonun Amaçları**

Replantasyonun ilk hedefi canlı bir ekstremitte sağlamaktır. Fakat kan dolaşımının sağlanması uzuvun yaşayabilmesi için esas olmakla beraber, replantasyon sonrası yeterli duyarlılığı ve hareketi olan bir ekstremitte kazanılmışsa başarıdan söz edilebilir. Replante edilen uzuv hastaya protezden daha faydalı olabilmeli, normal ekstremitte duyu ve motor fonksiyonlarının en az % 60-80'i geri kazanılmalıdır(1,4,25).

Replantasyonun bir amacında hastanın beklentilerine cevap verebilecek, tatmin edici, estetik bir görünümün sağlanmasıdır. Hastanın ömrü boyunca taşıyacağı uzuv ile barışık olmasının psikososyal sonuçları göz ardı edilmemelidir(1,4,25).

Ampute parça duyu ve motor kazandırılmayacak ve hastanın beklentilerine cevap veremeyecek derecede yaralanmışsa replantasyon yapılmamalıdır(1,4,26,27).

### **3.6 Genel Prensipler**

Replantasyon cerrahisi bir ekip işidir. Bu ekip içinde koordinasyonun iyi sağlanması başarıdaki en önemli faktörlerden biridir.

Kopan her uzuv replantasyona aday olarak görülmeli, mümkün olan en kısa sürede ve uygun şartlarda, hastayla birlikte replantasyon merkezine gönderilmelidir. Yaralanmanın şekli itibariyle ilk bakışta yapılmaz denilen durumlarda bile rekonstrüksiyon gerçekleşebildiğinden, ameliyatın teknik olarak yapılabilirliği kararının replantasyon merkezinde ve bu konuda deneyimli uzmanlarca verilmesi gerekir(1).

Replantasyon acil bir girişim olduğu için, haftanın her günü 24 saat kesintisiz hizmet verebilen, her türlü mikrocerrahi ekipmana sahip ve deneyimli cerrahi ekipleri dönüşümlü olarak çalıştırabilen merkezlerde yapılmalıdır. Bu nedenle her hastanede replantasyon yapılamaz, buna gerek de yoktur. Büyük şehirlrin ya da bölgenin gereksinimlerini karşılayabilecek kapasitede ülkeye dağılmış organize merkezlerin oluşturulması gelişmiş ülkelerde uygulanan yöntemdir(1).

Cerrahi ekipler; mikrocerrahide deneyimli, yüklü ve rutin hastane işleyişi içinde boğulmayan, fiziksel dayanıklılığı yüksek, ekip çalışmasında uyumlu, özverili ve sabırlı doktorlardan oluşmalıdır. Ameliyatı gerçekleştirecek cerrah, hayvan ekstremitelerinde yapılan deneysel çalışmalarda, 2 mm. den daha küçük çaptaki damarları en az % 90 başarı ile tamir edebilecek düzeyde eğitilmiş olmalıdır(1,4). Replantasyon cerrahisi damar cerrahisinin yanısıra kemik, tendon ve sinir cerrahisinde içerir. Bu nedenle replantasyonu yapacak olan cerrahın bu yapılarla yönelik primer ve sekonder girişimleri de uygulayabilecek düzeyde el ve üst ekstremitte cerrahisinde uzmanlaşmış olması gerekir(1,4).

Bu koşullar sağlanmadan yapılacak replantasyon girişiminin hasta ve hekim için hayal kırıklığı ile sonuçlanması kaçınılmazdır.

### **3.7 Hastaya Yaklaşım**

Hastanın genel sağlık durumu, bu yaralanmada ekstremitte dışındaki diğer etkilenen sistemleri replantasyon öncesi dikkatli bir şekilde muayene edildikten sonra, hayati tehlike arz edecek durum yoksa ampute olan ekstremiteye odaklanılır.

#### **3.7.1 Amputasyon Güdüğüne Yaklaşım**

Öncelikle amputasyon güdüğündeki kanama kontrol edilmelidir. Kanama, baskılı bandaj uygulaması ve ekstremitenin elevasyonu ile hemen her zaman durdurulabilir. Genellikle turnikeye ihtiyaç duyulmaz; uygulaması profesyonelce yapılmadıkça daima zararlıdır(1). Çok zorunlu durumlarda özellikle önemli miktarda kan kaybının olduğu majör amputasyonlarda manşon tipi geçici turnike uygulaması yapılabilir(28). Manşon tipi olmayan turnikeler mekanik etkileriyle, uygulandıkları

bölgede özellikle nörovasküler yapılarda hücresel hasara neden olurlar. Kanama kontrol amaçlı turnike uygulama süresi, operasyon sırasında turnike kullanılacağı da göz önüne alınarak bir saati geçilmemelidir(28). İki saatin üzerindeki turnike uygulamalarında, özellikle kaslarda doku nekrozuna neden olan irreversible kapiller dolanım bozukluğu görülebilir(1,28,29,94).

İlk yardım yapıyoruz düşüncesiyle; kanamanın kontrolü amacıyla damarlar klempe edilmemeli veya bağlanmamalıdır. Ayrıca yara yerinin eksplorasyonu, debridman yapılması, yarayı kapatmak amacıyla cilt ve diğer dokuların sütüre edilmesi replantasyonu imkansız kılacak kaçınılması gereken girişimlerdir. Bu işlemlerin yapılması replantasyon şansını yok edebilir(29,30).

Kirli yaralanmalarda amputasyon güdüğü serum fizyolojik veya ringer laktat gibi fizyolojik solüsyonlarla yıkama yapılmalıdır. Kesinlikle iyod, alkol, zefiran gibi antiseptik solüsyonlarla yıkanmamalıdır. Bu solüsyonların hemen hepsi hücresel hasara yol açar(1,29,30).

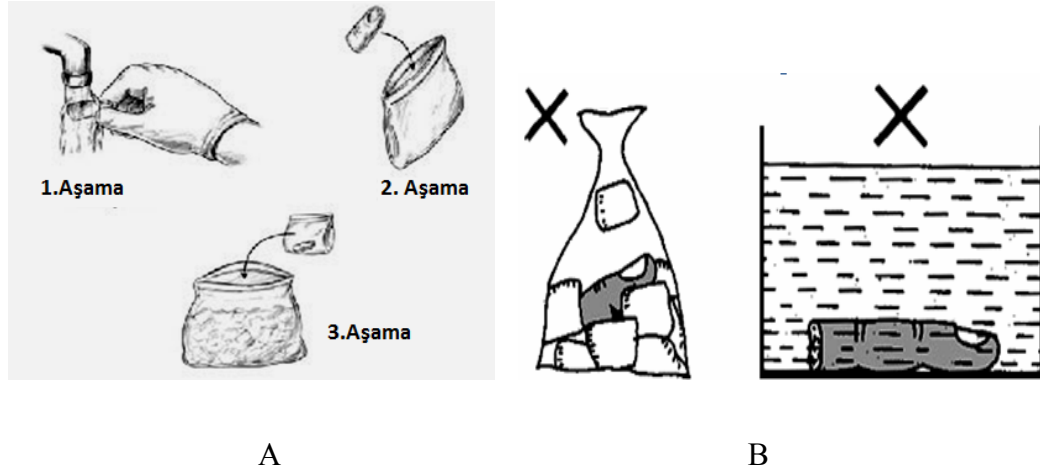
### **3.7.2 Amputata Yaklaşım**

Yaralanma sonucu kopan uzvun tüm parçaları korunmalıdır. Doku temizliğini gerektirecek şekilde kirlenme varsa, kaba partiküller dikkatli bir şekilde temizlenmeli ve yıkama amputasyon güdüğünde olduğu gibi serum fizyolojik veya ringer laktat solüsyonları ile yapılmalıdır(1,29,30).

Amputat , +4<sup>0</sup> C'lik homojen ortamda ve en kısa sürede hastayla birlikte replantasyon merkezine gönderilmelidir. +4<sup>0</sup> C; bakteri üremesinin, kas otolizinin, metabolik asidozun ve plazma kaybının minimum olduğu ideal ısı düzeyidir(31).

Amputatın taşınma şekli ile ilgili en çok kabul gören yöntem Meyer tarafından tanımlanmıştır(32). Buna göre kopan parça serum fizyolojik veya ringer laktat ile nemlendirilmiş temiz bir gazlı beze sarılarak plastik bir torbaya konur. Torbanın ağzı su geçirmeyecek şekilde sıkıca bağlanır. Daha sonra, daha büyük ikinci bir plastik torbanın içine 1/3 oranında parçalanmış buz-su karışımı konur. Birinci torba ikinci torbanın içine yerleştirilerek bu torbanın ağzı da sıkıca bağlanır

ve bir kap içerisinde replantasyon merkezine gönderilir. Ancak bu yöntemde içteki torbanın delinip içine su alma olasılığı vardır. Bu nedenle torbaları iç içe koyma yerine kopan parçanın bulunduğu torbanın etrafına şekillenebilecek durumda hazırlanmış buzlu su torbasının sarılarak gönderilmesi daha uygundur.(Şekil-11)



**Şekil-11:**Ampute olmuş parmağın A) Uygun transportu B)Uygun olmayan transportu.

Torbaların konduğu kab mümkünse termos gibi, sağlanan +4 derecelik homojen ısı ortamını dış ortamın etkilerinden koruyabilecek nitelikte, özel izolasyonlu olmalıdır.

Amputatın buz ile direk temasından kaçınılmalıdır. Buz ile direk temas ampute parçanın donmasına neden olarak replantasyonu imkansız hale getirir. Ayrıca amputat kesinlikle alkol, formol gibi solüsyonların içinde gönderilmemelidir(1,4,32).

### 3.7.3 Subtotal Amputasyonlarda Yaklaşım

Subtotal amputasyonlar totale yakın bile olsa, kopmamış dokular korunmalı, total amputasyona çevrilmemelidir. Çok ince bir deri bağlantısının bile venöz dönüş yardımcı olabileceği unutulmamalıdır(29).

Subtotal amputasyonlarda da total amputasyonlardaki genel kurallar geçerlidir. Dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, kompresyon bandajı sarılırken devamlılığı olan dokuların korunması amacıyla proksimal ve distal parçalar arasındaki uygun aligmentin sağlanmasıdır(23). Distal parçanın çevresine total



amputasyonlarda tarif edilen parçalanmış buz-su karışımı içeren torbalar yerleştirilerek taşınma sağlanır(23).

### **3.7.4 İlk Müdahale**

Hasta acil servise getirildiğinde ilk olarak deneyimli bir acil hekimi veya travmatolog tarafından tam bir sistemik muayene yapılmalı, varsa hayati tehlike oluşturabilecek ciddi yaralanmalar teşhis edilmelidir(29). Hastanın genel durumunun düzeltilmesi ve yaşamsal fonksiyonlarının desteklenmesi her zaman ekstremiteye yapılacak en acil girişimlerden bile önce gelmelidir(31,32). Hastanın stabilizasyonu sağlandıktan sonra intravenöz antibiyoterapi başlanmalı, analjezi ve sedasyon sağlanmalı, tetanoz profilaksisi unutulmamalıdır. Gereken durumlarda psikiyatristlerden yardım istenmelidir. Acil serviste bu işlem devam ederken replantasyon merkezine hasta hakkında bilgi verilmeli, yaralanmanın şekli ve seviyesi tanımlanmalı ve bu merkez tarafından gereken hazırlıkların önceden yapılması sağlanmalıdır(1).

### **3.8 Endikasyonlar Ve Kontrendikasyonlar**

Endikasyonlar ve kontrendikasyonlar belirlenirken teknik olarak yapılabilirliğin yanı sıra öncelikle hekim, hastanın gereksinimlerini ve koşullarını gözden geçirmeli, hastanın fonksiyon, vücut imajının korunması, işe erken dönme isteği ve psikolojik beklentilerini ön planda tutmalıdır. Endikasyon koyarken amaç net olarak açığa kavuşturulmalı, tanımlanmalı ve öncelikler belirlenmelidir. Bu nedenlerden dolayı başarılı bir replantasyon için bir çok faktörü göz önünde bulundurmak gerekmektedir(1,4,11,22,28,29).

#### **3.8.1 Endikasyonu Etkileyen Faktörler**

- 1) Yaş
- 2) İskemi süresi
- 3) Yaralanmanın şekli ve mekanizması
- 4) Amputasyon seviyesi
- 5) Bilateral amputasyonlar

- 6) Segmental amputasyonlar
- 7) Diğer sistemleri ilgilendiren yaralanmalar
- 8) Kronik hastalıklar
- 9) Hastanın mesleği
- 10) Hastanın mental ve psikolojik durumu
- 11) Ekonomik faktörler

### **3.8.1.1 Hastanın Yaşı**

Cerrahların büyük çoğunluğu, hastanın yaşını replantasyon kararını verirken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir faktör olarak görmektedir. Ortak görüş hasta ne kadar gençse fonksiyonel sonuçların da o kadar iyi olacağı yönündedir(4,23,25,28,29).

Yaşlı hastalarda özellikle eklem sertliği ve sınırlı sinir rejenarasyonu fonksiyonel sonuçları olumsuz yönde etkiler(2). Bunların yanı sıra hastanın genel aktivite düzeyi, rehabilitasyona uyum potansiyeli, fizyolojik durumu ve sistemik hastalıkları da replantasyonun başarısını ve fonksiyonel sonuçlarını etkileyen diğer yaşa bağlı faktörlerdir(23).

Çocuklarda parmak replantasyonları damar çapının 0.5 mm.nin altında olabilmesi nedeniyle teknik olarak zor ve başarı oranı düşüktür(33,34). Buna rağmen ampute parçanın replantasyonu fonksiyon, şekil ve büyüme bozukluğuna yol açmamak için kesinlikle denenmelidir(35). Distal parça yaşatılabilirse fonksiyonel sonuçları çok iyidir.

### **3.8.1.2 Yaralanmanın Şekli Ve Mekanizması**

Dört tip amputasyon şekli tanımlanmıştır(24). Bunlar:

- 1) Giyotin tipi amputasyonlar
- 2) Pres-giyotin tipi amputasyonlar
- 3) Ezilme(crush) tipi amputasyonlar
- 4) Avulsiyon tipi amputasyonlardır

### **3.8.1.2.1 Giyotin Tipi Ampütasyonlar**

Giyotin tipi amputasyonlar replantasyon için en ideal yaralanma şeklidir, Bu tip amputasyonlar keskin bir cisimle, düzgün bir şekilde kesilerek meydana gelen yaralanmalardır. Bu tür yaralanmalarda sadece kesi yüzeyinde dokular hasara uğramıştır. Prognoz ve fonksiyonel sonuçlar çok iyidir(4,23,24).

### **3.8.1.2.2 Pres-giyotin Tipi Ampütasyonlar**

Pres-giyotin tarzı amputasyonlarda yaralanma bölgesinin hemen proksimalindeki ve distalindeki sınırlı bir segmentte ezilme söz konusudur. Yaralanma şekli, bu segmentteki ezilmiş dokular rezeke edilerek giyotin tarzı amputasyonlara dönüştürülebilir. Yeterli miktarda debridmanın yapıldığı olgularda, bir miktar kısalığa rağmen prognoz ve fonksiyonel sonuç iyidir(24).

### **3.8.1.2.3 Ezilme(crush) Tipi Ampütasyonlar**

Ezilme(crush) tipi amputasyonlar genellikle künt travma sonucu oluşur. Proksimal ve distal parçalarda ileri derecede doku hasarı mevcuttur. Cerrahi öncesi ezilme miktarının ne kadar olduğunun anlaşılması zordur. Özellikle vasküler yapılar uzun segmentler boyunca etkilenmiştir. Bu segmentler çıkarılmadan yapılacak tamir sonrası trombus oluşumu kaçınılmazdır. Uzun segmentlerin çıkarılması ise ven grefti kullanımını zorunlu kılarak morbiditeyi artırır. Bu tip yaralanmalarda replantasyon şansı çok azdır. Replante edilebilen olgular ise, prognoz ve fonksiyonel sonuçlar yönünden en ümitsiz grubu oluşturur(4,23,24).

### **3.8.1.2.4 Avulsiyon Tipi Ampütasyonlar**

Avulsiyon tipi amputasyonlarda dokular, yaralanmaya neden olan mekanizmanın etkisiyle farklı seviyelerden yırtılarak ayrılırlar. Replante edilebilen olgularda, prognoz ve fonksiyonel sonuçlar yaralanmanın şiddetine ve etkilenen segmentin büyüklüğüne göre değişse de, genel olarak kötüdür(4,23,24).

### 3.8.1.3 Hastanın Mesleği

Hasta işi gereği estetik ya da fonksiyonel kaygılar taşıyabilir. Örneğin başparmağın dışındaki tek bir parmağın replantasyonu bir çiftçi için çok önemli olmasa da bir doktor veya piyanist için çok önemlidir. Gene tek bir parmağın replantasyonu bir aktör veya model için görsel anlamda büyük önem taşır. Bu nedenle replantasyon kararını verirken hastanın mesleğinde göz önünde bulundurulmalıdır(29).

### 3.8.1.4 Amputasyon Seviyesi

Üst ekstremitte replantasyonları genel olarak majör ve minör replantasyonlar olarak sınıflandırılırlar. El bileği distalindeki amputasyonlar minör amputasyonlar grubuna girer(29). (Tablo 2) ve (Şekil-12)

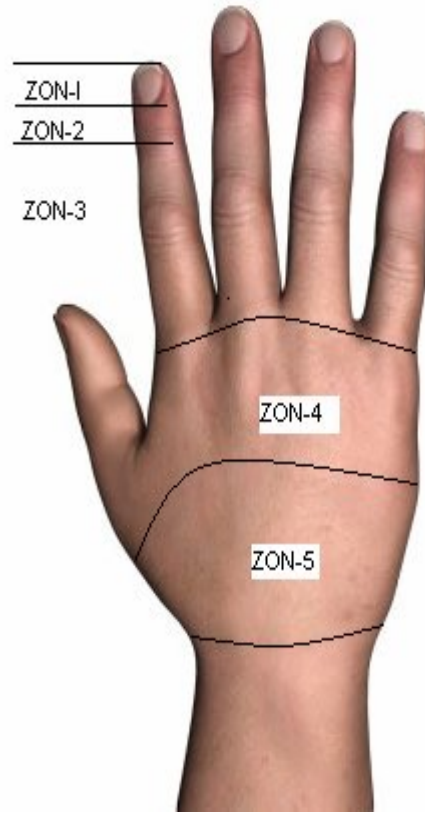
**Tablo 2.** Amputasyon Zonları(29)

MİNÖR REPLANTASYONLAR	ZONE -1	Tırnak Matriksi Distali
	ZONE-2	Tırnak Matriksi- DIP Eklemler Arasındaki Bölge
	ZONE-3	DIP Eklemler- MCP Eklemler Arasındaki Bölge
	ZONE-4	MCP Eklemler- APPA Proksimali Arasındaki Bölge
	ZONE-5	APPA Proksimali- El Bileği Arasındaki Bölge

Ekstremitede distalden proksimale doğru gidildikçe damar çapları büyüdüğünden tamiri daha kolay ve distal parçanın yaşama şansı daha fazladır. Dolayısıyla kesi seviyesi ne kadar proksimalde ise erken dönemde replantasyonun başarı şansı o kadar artmaktadır(4,23).

Kesi seviyesinin fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkileri ise prognoz ile tamamen terstir. Kesi seviyesi ne kadar proksimalde ise etkilenen segmentin büyüklüğü o kadar artmakta, sinir rejenerasyon süresi ve rehabilitasyon dönemi uzamaktadır. Doğal olarak bu durum, fonksiyonel sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir(23).

Kesilerin, eklemlerin veya kasların innerve olduğu bölgelerin üzerinde olması da amputasyon seviyelerine bağlı diğer olumsuzluklardır(23).



Şekil-12: Elde amputasyon zonları(29)

### 3.8.1.5 İskemi Süresi

Yaralanma anından, cerrahiye başlanıp arteryel akımın tekrar sağlanmasına ve dokuların kanlanmaya başlamasına kadar geçen süreye iskemi süresi denir. Yukarıda bahsedilen optimum şartlarda  $+4^{\circ}$  C'lik ortamda geçen süre, soğuk iskemi süresidir. Herhangi bir önlem almaksızın ampute parçanın ortam ısısında geçirdiği iskemik süreye ise sıcak iskemi süresi denir(29).

Dokuların iskemiye dayanabilme süreleri birbirinde farklı ve sınırlıdır. Bu süre dokunun cinsine ve ortamın ısısına göre değişir. İskemiye en duyarlı doku kas dokusudur(24,29). Dolayısıyla distal parça ne kadar fazla kas dokusu içeriyorsa iskemi süresi o kadar kısaldır. Majör amputasyonlarda minör amputasyonlara göre daha fazla kas dokusu vardır. Bu nedenle majör ve minör amputasyonlarda sıcak ve soğuk iskemi süreleri farklılık gösterir. Majör replantasyonlarda sıcak iskemi süresi maksimum 4-6 saat, soğuk iskemi süresi 10-12 saattir. Minör replantasyonlarda ise

sıcak islemi süresi 10-12 saate, soğuk islemi süresi 30-36 saate kadar çıkmaktadır(1,36).

### **3.8.1.6 Segmental Amputasyonlar**

Çok seviyeli amputasyonlarda birden fazla onarım hattının olması replantasyonun başarısını ve fonksiyonel sonuçlarını olumsuz yönde etkiler. Bu tip yaralanmalarda, yapılan replantasyonla distal parçalar yaşatılsa bile, prognoz ve geç dönem fonksiyonel sonuçlar oldukça kötüdür(29). Literatürde özellikle parmaklardaki segmental amputasyonlarda replantasyonun kesin konrendike olduğunu belirtir yayınlar mevcuttur(4,23,29).

### **3.8.1.7 Bilateral Amputasyonlar**

Fonksiyonel sonuçların ektoptezelelerden daha iyi olması nedeniyle teknik olarak uygun olan olgularda bilateral replantasyon kesinlikle denenmelidir(23). Her iki tarafın replantasyonunun mümkün olmadığı olgularda ise öncelikler ve beklentiler belirlenmeli, bu doğrultuda durumu daha iyi olan taraf replante edilmelidir. Bazen yaralanma şekli itibariyle aynı taraftaki distal parçanın kendi güdüğüne replantasyonu mümkün olmayabilir. Bu durumda, durumu daha iyi olan distal parça, karşı taraftaki durumu daha iyi olan amputasyon güdüğüne replante edilebilir. Bu tip uygulamaya ektopek replantasyon denir(23). Yine aynı taraf elin birden fazla parmağı etkilenip hepsinin tamiri sağlanamıyor ve amputatın farklı bir proksimal parçaya replante edilmesine de heterotropik replantasyon denir.

### **3.8.1.8 Hastanın Mental Ve Psikolojik Durumu**

Hastanın mental ve psikolojik durumu postoperatif takip ve rehabilitasyonu etkileyen en önemli faktördür. Mental olarak stabil olmayan hastalarda veya kendisi amputasyona neden olan hastalarda, yeniden yaralanma riski ve rehabilitasyonda karşılaşılabilecek zorluklar nedeniyle replantasyon endikasyonu tartışmalıdır(23,29).

### **3.8.1.9 Birlikte Olan Yaralanmalar**

Aynı kazada amputasyonla birlikte hastanın hayatını tehdit eden intrakranial, torasik, kardiyovasküler veya majör abdominal yaralanmalar da varsa, öncelikle bu yaralanmalara yönelik tedaviler uygulanmalıdır(29). Bu tür yaralanmalar uzun süren ameliyatları ve yoğun bakım tedavisini gerektirebilir. Bu durumda uzayan iskemi süresi nedeniyle özellikle majör replantasyonların yapılması olanaksızlaşır. Ancak parmak seviyesindeki amputasyonlarda, distal parça uygun koşullarda bekletildiğinde, hastanın genel durumunun düzelmesini takiben replantasyon şansı olabilir(23).

### **3.8.1.10 Kronik Hastalıklar**

Koroner Arter Hastalıkları, Miyokard Enfarktüsü, Peptik Ülser, Malign Neoplazmlar, Renal ve Pulmoner hastalıklar gibi kronik yada kompanse edilemeyen hastalıklar yüksek anestezi risk oluşturur(23).

Diabetes Mellitus, Romatoid Artrit, Diğer Kollogen Doku Hastalıkları ve Aterosklerozis gibi sistemik hastalıkların periferik damarlar üzerindeki histopatolojik etkileri vasküler tamiri güçleştirir. Bu hastalarda prognoz daha kötüdür(23).

## **3.9 Endikasyonlar ve Kontrendikasyonların Sınıflandırılması**

Endikasyonlar ve konrendikasyonlar konusunda net bir görüş birliği sağlanmamış olsa da bu konuda bir çok seride benzer kriterler esas alınmıştır(1,4,11,22,25,28,29,37,38).

Buna göre:

### **3.9.1 Genel Endikasyonlar**

- 1-Baş parmak amputasyonu
- 2- Çocuklarda tüm amputasyonlar
- 3-Palmar bölgeden el amputasyonları
- 4-El bileği ve Önkol amputasyonları

- 5-Dirsek ve Kol amputasyonları
- 6- Birden fazla parmak amputasyonu
- 7-Bilateral amputasyonlar

### **3.9.2 Rölatif Endikasyonlar**

- 1-FDS tendonu yapışma yerinin distalindeki tek parmak amputasyonları
- 2-Bireysel nedenler (Mesleki, Sosyal, Kozmetik v.b)

### **3.9.3 Genel Kontrendikasyonlar**

- 1- Hayati tehlike oluşturan yaralanmalar
- 2- İleri derecede avülsiyon veya ezilme ile olan amputasyonlar
- 3-Yüksek anestezi riski olan hastalıklar
- 4- Kol ve parmaklardaki segmental ampütasyonlar

### **3.9.4 Rölatif Kontrendikasyonlar**

- 1-Yaş
- 2-FDS tendonu yapışma yerinin proksimalindeki tek parmak amputasyonları
- 3-Kol ve parmaklar dışında kalan bölgelerdeki segmental amputasyonlar
- 4-Mental ve psikiyatrik bozukluklar
- 5-Kronik sistemik hastalıklar
- 6-Uzamış iskemi süresi
- 7-Aşırı kontaminasyon
- 8-İlaç ve alkol bağımlılığı

### **3.10 Anestezi**

Konforlu anestezi replantasyon cerrahisinde temel unsurdur. Çeşitli bölgesel anestezi teknikleri kullanılabilir. Anksiyete içindeki hastalarda genel anestezi tercih edilir(24). Anestezi tekniği seçilirken dolaşım fizyolojisi de göz önüne alınmalıdır. Anestezi sırasında kalp debisinin düşmesi, kanama sonucu oluşan hipovolemi, yüzeysel anestezinin yol açtığı katekolamin deşarj, aşırı ventilasyona bağlı hipokarbi, termoregülasyonun bozulması ile gelişen hipotermi gibi nedenler ile ameliyat sonrası



gelişen ağrı, titreme, ankisiyete, venöz staz gibi nedenler, replante dokunun perfüzyonunu bozabilecek fizyolojik değişikliklere yol açabilir(39).

Anestezi ekibinin yukarıda sözü edilen fizyolojik dengeleri koruması replantasyonun başarısı için esastır(39).

### **3.11 Cerrahi Uygulama Teknikleri**

Replantasyon cerrahisinde başarının yolu, ekip halinde belli bir disiplin ve düzen içerisinde çalışılmaktan geçer.

#### **3.11.1 Minör Replantasyonlarda Tamir**

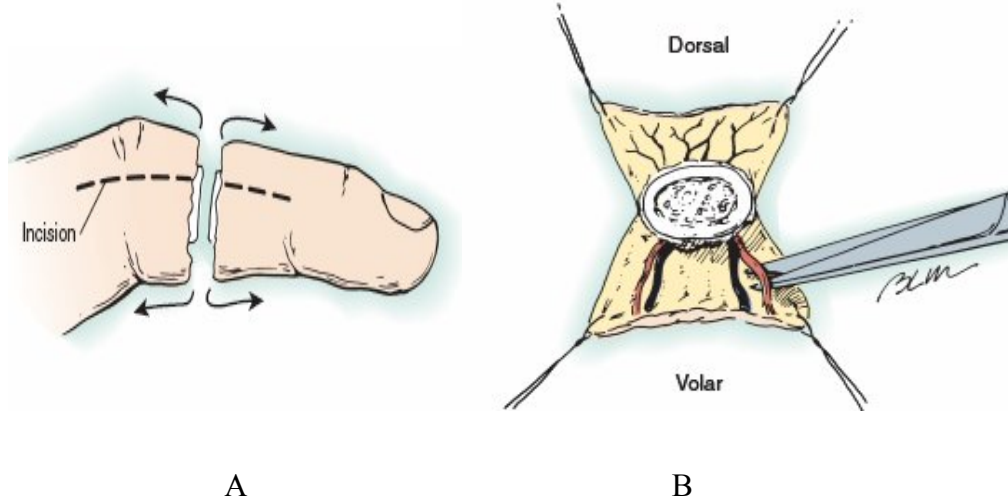
Distal parçanın içerdiği kas miktarının daha az olması nedeniyle minör replantasyonların sıcak ve soğuk iskemiye toleransı daha fazladır. Bu nedenle dokuların tamir sırası ve önceliği, majör replantasyonlardan farklıdır(1,4,24,29). Minör replantasyonlarda dokuların tamir sırası genellikle aşağıda verildiği şekilde uygulanmaktadır(3).

- 1-Amputatın eksplorasyonu ve nörovasküler yapılarının işaretlenmesi
- 2-Proksimal parçanın eksplorasyonu ve nörovasküler yapıların işaretlenmesi
- 2-Debritman
- 3-Kemik kısaltması ve tespiti
- 4-Fleksör tendon tamiri
- 5-Arter tamiri
- 6-Sinir tamiri
- 7-Ven tamiri
- 8-Yaranın kapatılması

##### **3.11.1.1 Eksplorasyon ve Debritman**

Nörovasküler yapılar zarar görebileceğinden, debritman sırasında öncelikle eksplorasyon yapılmalı, damar ve sinirler işaretlenmelidir(4). Eksplorasyon ve debritman, hastanın yaşına ve yaralanma seviyesine göre uygun büyütme sağlayarak

lup veya ameliyat mikroskobuyla yapılmalıdır(4,23). Parmak seviyesindeki uygulamalarda midlateral insizyonlar kullanılmalıdır.(Şekil-13)



**Şekil -13:** Midlateral insizyon(A) ve nörovasküler yapıların eksplorasyonu(B) (Bone and Soft Tissue Reconstruction'dan)

Etkili bir stabilizasyon sağlayarak erken mobilizasyona izin vermek, dolayısıyla daha iyi fonksiyonel sonuçlar elde etmek için operasyon sırasında mümkünse, eklem kapsülü, periost, ligamentler ve lateral bantlar da dahil olmak üzere etkilenen tüm yapılar onarılmalıdır(4).

Ayrıca primer olarak onarılmayan yapılar sekonder cerrahi gerektirir. Sekonder cerrahi ise daha önceden tamir edilen yapıların zarar görme riskini arttırır(4). Multipl parmak yaralanmalarında, bir parmağı replante ettikten sonra diğer parmağı replante etmek yerine, tüm parmaklardaki aynı anatomik yapıların eş zamanlı tamiri (parmaktan parmağa yöntemi yerine yapıdan yapıya yöntemi) cerrahi süreyi kısaltır(4).

### 3.11.1.2 Kemiklerin Kısaltılması Ve Tespiti

Kemiklerin kısaltılması ve tespiti replantasyonun cerrahisinin en önemli aşamalarından biridir. Çünkü, özellikle vasküler yapıları gerilim altında bırakmayan

ve diğ er yapıların da uygun şekilde tamirine izin verecek mesafeyi kazanmak, ancak yeterli miktarda kemiğ in kısaltılması ile sağlanır(4).

Uygun seviyede kemiğ in kısaltıldığı replantasyon uygulamalarında, tendon boyları da röl atif olarak kısalır ve dolayısıyla ilgili kasların güçlerinde bir miktar azalma olur. Bu durum aktif eklem hareketlerinde bir miktar azaltır. Fakat genel kazanımlar düşünüldüğünde bu kayıp göz ardı edilebilir(4).

Birinci parmak amputasyonlarında kısaltma daha çok distal parçadan yapılmalıdır. Proksimal güdükteki rezervin korunması fonksiyonel açıdan önemlidir. Nedeni ise intrensik tendon yapışma yerlerinin çoğunlukla bu bölgede olması ve CMC eklem bütünlüğünün korunması baş parmak fonksiyonları için hayati önem arz eder(4,23). Ayrıca replante edilen parçanın tutmaması halinde, proksimalden yaptığımız kısaltma hasta için yeni bir morbiditedir.

Minör replantasyonlarda kemik tespiti ile ilgili birçok yöntem önerilmiştir. (Şekil-14) Bu yöntemler(4,40,41).

- 1- Bir veya iki adet K teli ile longitudinal intramedüller tespit
- 2- İki adet oblik K teli ile tespit
- 3- Bir adet longitudinal ve bir adet oblik K teli ile tespit
- 4- İntraosseöz bağlama
- 5- İntramedüller vida uygulaması
- 6- Plak-Vida ile tespit

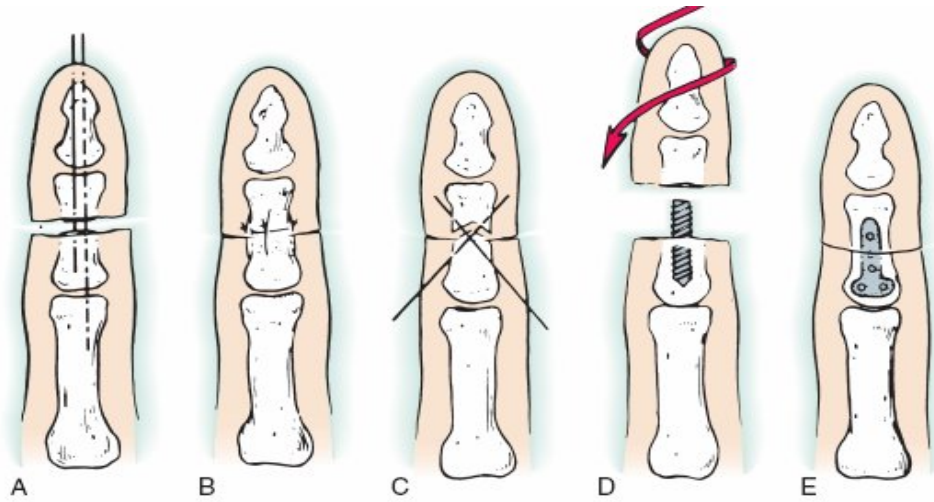
Çoğunlukla tercih edilen yöntem, bir veya iki adet K teli ile yapılan longitudinal intramedüller tespittir(4) (Şekil-14A).

K teli ile yapılan tespitinin avantajları;

- a) Daha az exposure gerektirir
- b) Hızlı ve kolay uygulanabilir
- c) Rotasyonel deformiteler gerekirse düzeltilebilir
- d) Kısaltma yetersiz olursa yeniden kısaltma yapmak diğ er tekniklere göre daha kolaydır(4).

Eklemi etkileyen yaralanmalarda, iki adet oblik K teli uygulaması genellikle artrodez için kullanılır. (Şekil-14C) Bu tip uygulamalarda K telleri gönderilirken nörovasküler yapıların tellere dolanarak hasarlanma riski mevcuttur(4).

Intramedüller vida ile tespit yönteminde; bir adet kortikal vidanın yarısı proksimal parçaya gönderildikten sonra başı kesilip ve vida sabitken amputat döndürülerek uygulanır. (Şekil-14D) Orta ve distal falanks seviyelerindeki uygulamalarda bu amaçla Herbert vidaları kullanılabilir. Hızlı ve kolay uygulanabilen bir tespit yöntemi olduğundan, erken stabilizasyon gerektiren durumlarda kullanılır(4). Bu yöntem metakarpların ve falanksların tespitinde zaman zaman kullanılsada esas olarak baş parmağın MP eklem seviyesindeki amputasyonlarında yapılan artrodez uygulamalarında tercih edilir. Kullanımını sınırlayan en önemli dezavantajı ise postoperatif enfeksiyon gelişmesi durumunda, tespiti çıkarmak oldukça güçtür(4).



Şekil-14: Kemiklerin tespit yöntemi (Bone and Soft Tissue Reconstruction'dan)

Özellikle metafiziyel seviyedeki tespitlerde intraosseöz bağlama tekniği kullanılır. Saat 3,6,9 ve 12 kadrantlarında delik açılarak uygun kalınlıkta telle bağlama yapılır.(Şekil-14B) Bağlama sırasında tellerin birbirine dik olmasına özen gösterilmelidir(4,42).

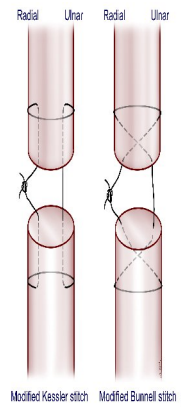
Majör replantasyonlarda tercih edilen plak vidalar, teknolojideki gelişmelere paralel olarak üretilen mini-plak-vidalarla daha distal seviyelerde de uygulanmaya başlanmıştır. (Şekil-14E) Bu yöntemle daha rigid fiksasyon sağlanmasına rağmen, uygulamanın uzun zaman alması ve daha fazla exposure gerektirmesi kullanımı sınırlar(4).

Piyano sanatçıları gibi özel durumlar dışında minör replantasyonlarda primer artroplasti pek uygulanmaz. Enfeksiyon riski nedeniyle sadece silikon protezler kullanılabilir(4).

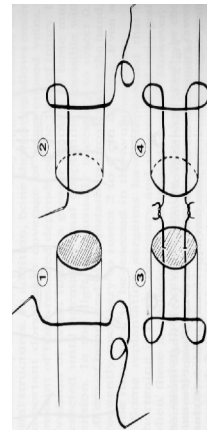
### 3.11.1.3 Fleksör Tendon Tamiri

Fleksör tendonlar primer tamir edilmelidir. Sekondere bırakıldığı takdirde doku planları arasında gelişen yaygın fibrozis eksplorasyonu güçleştirir. Bu sırada fibrotik dokuların içinde seyreden nörovasküler yapıların zarar görme ihtimalide yüksektir(4,23).

Fleksör tendon tamiri için bir çok yöntem tanımlanmıştır. Sıklıkla Modifiye Kessler ve Tajima suture teknikleri kullanılır(4,23).(Şekil-15) Tamir sırasında proksimal ve distal tendon güdüklerinden suture geçirildikten sonra bağlama hemen yapılmamalı, nörovasküler tamir sonrasına bırakılmalıdır. Çünkü bağlama sonrası kazanılan fleksör tonusun etkisiyle nörovasküler yapıların tamiri güçleşir(4).



Modifiye Kessler



Tajima

Şekil-15: Replantasyonda kullanılan fleksör tendon tamir yöntemleri(3)

Yaralanan bölgenin özelliklerine göre farklı tamir teknikleri uygulanabilir. Myotendinöz bileşkelere tamir, Mattress sütürün balık ağzı kofügürasyonu ile yapılır(3). DIP eklem seviyesindeki yaralanmalarda pull-out tekniği kullanılır. Orta falanks seviyesindeki yaralanmalarda ise distal tendon güdüğünün kemiğe yada tendon kılıfına tenodezi alternatif bir yöntem olarak uygulanabilir(4).

#### **3.11.1.4 Ekstensör Tendon Tamiri**

Ekstensör tendonların primer tamir edilmesi önerilir. Sıklıkla 4-0 polyester ile atılan iki adet horizontal Mattress sütür yeterlidir(4). Proksimal falanks seviyesindeki amputasyonlarda, distal eklemlerin fonksiyonel açıdan yeterli ekstansiyonunu sağlamak amacıyla lateral bantlar da tamir edilmelidir(4).

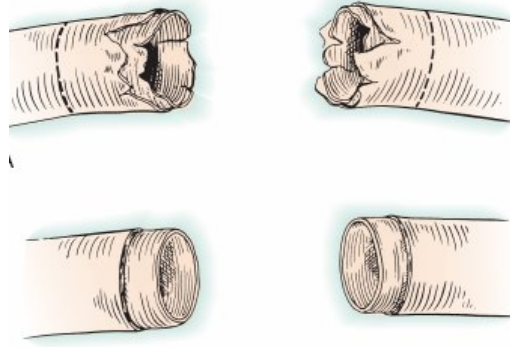
Ekstensör tendonlar primer olarak onarılamıyorsa, İP eklem artrodezi ve tendon grefti uygulaması sekonder prosedürler olarak uygulanabilir(4).

#### **3.11.1.5 Arter Tamiri**

Başarılı bir anastomoz için arter tamirinde uyulması gereken bazı temel kurallar vardır. İlk olarak arter titiz bir şekilde diseke edilmeli, kollateraller bağlanarak veya bipolar koterle koagüle edilerek yeterli mobilizasyon sağlanmalıdır(4). Hasar gören bölge, normal intima tabakasına kadar rezeke edilip, normal intima tabakası mikroskopla görülmelidir(4,43). Rezeksiyon sonrası uç uca tamir mümkün değilse interpozisyonel ven grefti kullanılmalıdır(4,26,44,45). Tamir öncesi proksimalde hızlı, pulsatil ve dolgun akım olmalıdır. Anastomoz öncesi damar ağzları 100 IU/cc heparin solüsyonu ile yıkanabilir(43). Bazı yazarlar anastomoz öncesi hastanın heparinize edilmesini önermektedirler(4,46).

Anastomoz bölgesinin gergin olmamasına dikkat edilmelidir(4,11,32). Adventisya tabakası yeterince uzaklaştırılmalı, sütür intimadan geçmemelidir.(Şekil-16) Mikroklipsler 30 dakikadan fazla kullanılmamalıdır(4). Daha fazla kullanılması intima hasarına neden olabilir. Tamir sonrası, anastomoz bölgesinde sızıntıya izin veren açıklık kalmamalıdır. Tamir sırasında turnike kullanılabilir. Kanamanın az ve görüş alanının iyi olduğu durumlarda turnike kullanmaya gerek yoktur. Gereken

durumlarda, her anastomoz için sıkılıp tekrar açılabilir(4). Bu şekilde tamir süresi kısalmır ve kan kaybı azalır. Turnikenin uygun şekilde kullanılmaması postoperatif trombüs riskini arttırmaktadır(4).



**Şekil-16:** Arter tamiri öncesi hasarlı kısmın uzaklaştırılıp sağlam intima tabakası görülmelidir. (Bone and Soft Tissue Reconstruction'dan)

Proksimaldeki akımın yetersiz olduğu durumlarda alınması gereken bazı önlemler vardır(3).

- 1-Öncelikle yeterli mobilizasyonun yapıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.
- 2-Bası yapan çevre yumuşak dokular temizlenmelidir.
- 3-Hasarlı bölgenin tamamen eksize edildiğinden emin olduktan sonra hastanın kan basıncı yükseltilerek yeterli hidrasyon sağlanmalıdır.
- 4-Proksimal damar ucu heparinize solüsyonlarla yıkanabilir.
- 5-Trombolitik ajanlar intrallümenal verilebilir.
- 6-Anestezi ekibinden asidoz gibi vazospazma neden olabilecek metabolik değişiklikleri araştırması istenmelidir,
- 7-Turnikenin açık olup olmadığı bir kez daha kontrol edilmelidir.
- 8-Hasta ve oda ısıtılmalıdır.

Bu uygulamalarla yeterli proksimal kan akımı sağlandıktan sonra tamir yapılmalıdır(4).

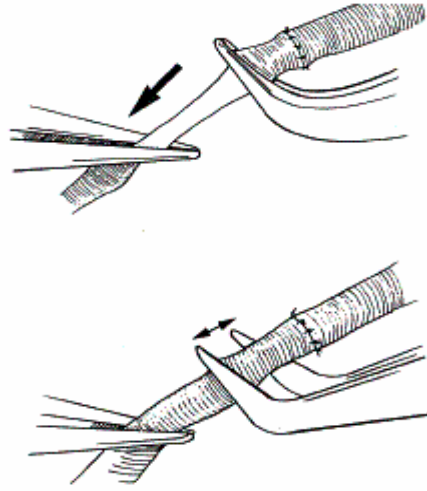
Palmar bölgede restore edilebilen tüm arterler, parmaklarda ise her iki digital arter de tamir edilmelidir(4,23). Her iki digital arterin tamir edilemediği durumlarda ise tek taraflı tamir yapılmalıdır. Bazı yaralanmalarda tek taraflı anastomozlarda bile, aynı tarafın tamiri mümkün olmayabilir. Bu tip olgularda ise durumu daha iyi olan taraftaki proksimal uç, karşı taraftaki durumu daha iyi olan distal uca dikilebilir(4,11,32). Fonksiyonel önemi nedeniyle birinci parmağın yaşatılması için klasik uygulamaların dışında alternatif yöntemlerde geliştirilmiştir. Bunlardan biri ikinci parmağın radial digital arterinin birinci parmağa transpozisyonudur. Fakat transpoze edilen arterin çapının küçük olması, aynı kazada birinci parmakla birlikte sıklıkla ikinci parmağında yaralanması ve cerrahi uygulamaya bağlı olarak birinci web aralığında gelişen skar dokusunun kontraktüre neden olması bu yöntemin kullanımını sınırlayan faktörlerdir. Diğer bir alternatif yöntem ise nörovasküler pediküllü flep uygulamasıdır. Bu yöntemin dezavantajları ise, başarı oranının ven grefti uygulamalarına göre daha düşük olması, uygulamanın teknik olarak daha zor olması ve daha uzun zaman almasıdır(4).

Birinci parmak amputasyonlarında interpozisyonel ven grefti uygulaması sıklıkla, distal parçanın unlar digital arteri ile birinci dorsal metakarpal arter veya radial arter arasında yapılır. Çapının daha büyük olması nedeniyle Unlar digital arter tercih edilir. Uygulama proksimalde uç-yan, distalde ise uç uca anastomoz şeklindedir. El bileği volarindeki 1-2 mm çapındaki venlr greft olarak idealdir(4).

Anastomozun çalışıp çalışmadığı birçok yolla anlaşılabilir. En kolay yöntem klinik değerlendirmedir. Revaskülarize edilen dokudaki renk değişikliği, pulpa dolgunluğu, venlerden ve çevre dokulardan gelen sızıntı şeklindeki kanamalar anastomozun başarısını gösteren klinik bulgulardır(4,11,23,32,43). Diğer bir yöntem ise anastomozun distalinden nazikçe pensetle kaldırılarak proksimaldeki vasküler dolgunluğu ve pulsasyonun varlığını gözlemektir(4). Fakat bu uygulama daha çok, küçük çaplı arterler için geçerlidir. Daha büyük çaplı damarlarda açıklık (patency) testi kullanılır(4,24,43). (Şekil-17) Düzgün yüzeyli iki forsepsle anastomoz hattının



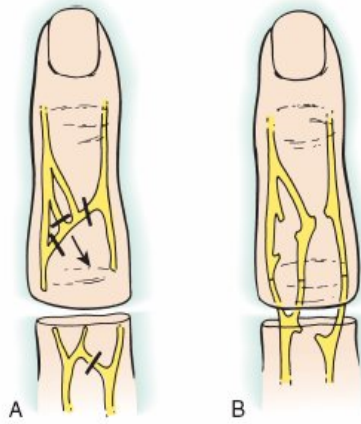
yaklaşık 1 cm. distalinden, iki farklı noktadan tutularak sağma yöntemiyle boş bir alan oluşturulur. Proksimaldeki forseps açılarak akım serbest bırakıldığında boş alanın hızla dolması anastomozun başarılı olduğunun göstergesidir.



Şekil-17: Patency testinin uygulanışı

### 3.11.1.6 Ven Tamiri

Doku perfüzyonunun sağlanabilmesi için sirkülasyonun devamlılığı esastır. Bu durum arterlerin yanı sıra venlerinde tamirini zorunlu kılar. Genel olarak bir arter için iki ve tamiri önerilse de bu her zaman mümkün olmamakta ve zorunlu değildir(47). Arter tamirinde olduğu gibi ven tamirinde de dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, tamir bölgesinin gergin olmamasıdır. Bunu önlemek için gereken durumlarda ven grefti kullanılmalıdır. Gerginlik trombüs riskini artırır(4,44,45). (Şekil-18)



**Şekil-18:** Kollateralleri serbestleştirerek gerginliğin azaltılması. (Bone and Soft Tissue Reconstruction'dan)

Kan kaybını azaltmak ve kansız bir alan yaratarak daha iyi görüş sağlamak amacıyla venlerin arterlerden daha önce tamir edilmesini öneren cerrahlarda vardır(48,49). Karşıt görüşte olanlar ise akılcı turnike kullanımı ile kan kaybının azaltılmasının ve daha iyi görüş sağlanmasının zaten mümkün olduğu görüşünü savunmaktadır(4,46). Bu cerrahlara göre arterlerin önce tamir edilmesiyle hem erken revaskülarizasyonun sağlanması hem de kazanılan akımla distaldeki venlerin daha kolay bulunması mümkün olmaktadır. Ayrıca, ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda ven tamiri önce yapılırsa arteryel anastomozdaki başarısızlık sonrası, kurtarılmayacak parçada boş yere zaman kaybedilmiş olur.

Zon 1 amputasyonlarda dorsal venlerin tamiri sıklıkla mümkün olmadığından venöz drenaj başka yöntemlerle sağlanabilir(4,29,50,51).

Bu yöntemler:

**1-Volar venlerin tamir edilmesi**

**2-Distal digital arterlerden birinin, proksimal dorsal venlerden birine dikilmesi (Arterio-Venöz Fistülizasyon)**

**3-Sülük kullanımı**

**4-Parmak ucuna periyodik masaj yaparak venöz drenajın sağlanması**

**5-**Tırnağın çekilerek tırnak matriksinin pamuk bir aplikatör yardımıyla 1-2 saatte bir heparinize edilmesi

**6-**Pulpa seviyesinde kesi yapıp heparinli mini spançlarla kanatılması

Bu uygulamalarla venöz drenaj 3-5 gün süreyle sağlanabilirse, asıl drenajı sağlayacak doku iyileşmesi kısmen tamamlanmış olur(29).

Arter ve ven tamirindeki başarısızlığın bir çok nedeni vardır. Bunlar teknik uygulamaya bağlı nedenler, sirkülasyonu bozan nedenler ve postoperatif nedenler şeklinde sıralanabilir(50).

Bu nedenler tablo 3’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Arter ve ven tamirlerinde başarısızlık nedenleri(50)

<b>TEKNİK UYGULAMAYA BAĞLI NEDENLER</b>	<b>SİRKÜLASYONU BOZAN NEDENLER</b>	<b>POSTOPERATİF NEDENLER</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her iki duvarın birlikte dikilmesi</li> <li>• Cerrahi travma</li> <li>• Damar uçlarının uygunsuz pozisyonu</li> <li>• Gerginlik</li> <li>• Mikroklipslerin uygunsuz kullanımı</li> <li>• Proksimal ve distal damar çaplarının uygunsuzluğu</li> <li>• Tamir bölgesinin bükülmesi ve /veya rotasyonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan akımının olmaması</li> <li>• Kan türbülansı</li> <li>• Vazospazm</li> <li>• Hiperkoagülabilité</li> <li>• Asidoz</li> <li>• Soğuk</li> <li>• Hipovolemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfeksiyon</li> <li>• Asidoz</li> <li>• Ekstremitenin uygunsuz pozisyonu</li> <li>• Çevresel nedenler</li> <li>• Anemi</li> <li>• Anksiyete</li> <li>• Bandaj basısı</li> <li>• Trombüs oluşumu</li> <li>• Vazospazm</li> </ul>

### **3.11.1.7 Sinir Tamiri**

Sinirlerde de diğer yapılarda olduğu gibi primer tamir, tercih edilen ideal tamir yöntemidir(53). Uygulamada. perinöral, epinöral ve epiperinöral tamir olmak

üzere üç farklı teknik kullanılır(53,54). Periferik sinirler genellikle 8-0 veya 10-0 monofilament polipropilene sütürler ile tamir edilirler(4). Digital sinirlerde iki veya üç suture yeterlidir. Proksimale gidildikçe daha çok suture kullanılabilir(4).

Yeterli kemik kısaltılması yapılan olgularda, avulsif tip yaralanmalar dışında, uç-uca primer tamir genellikle mümkündür. Tamir sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar, tamir bölgesinin gergin olmaması ve doğru fasiküllerin karşı karşıya getirilmesidir. Bu nedenle uygulama mutlaka ameliyat mikroskobu altında ve miktoteknikle yapılmalıdır(11,55).

Parmak amputasyonlarında mümkünse her iki digital sinir de tamir edilmelidir. Her iki digital sinirin de tamir edilemediği olgularda, durumu daha iyi olan taraf tamir edilir. Uygun vakalarda ise durumu daha iyi olan proksimal uç, durumu daha iyi olan karşı taraftaki distal uca dikilebilir(4,11).

Uç-uca yapılan sinir onarımlarında ekstremitte nötral pozisyonda iken dikiş hattında gerginlik olmayacak şekilde yapılmalıdır. Uç-uca tamirin mümkün olmadığı yaralanmalarda sinir grefti kullanılabilir. Digital sinir grefti için ideal donör, Medial Antebrachial Cutaneous sinirdir. Bu sinirin dışında, çeşitli seviyelerde Lateral Antebrachial Cutaneous sinir ve sural sinir de greft olarak kullanılabilir. Ayrıca multipl parmak amputasyonlarında replante edilemeyecek durumdaki parmakların digital sinirleri de diğer bir greft kaynağıdır(4,56).

### **3.11.1.8 Cilt Kapama**

Tüm yapılar tamir edilip dikkatli ve ciddi bir hemostaz yapıldıktan sonra cilt, uygun gerginlikte dikilmeli, nekroze blümler eksize edilmelidir. Vasküler yapılar üzerinde cilt ve suture basısı olmamalıdır. Bu nedenle parmaklardaki midlateral insizyonlar tam kapatılmazlar. Travma sonucu veya bası oluşumunu engellemek için alınan önlemlere sekonder oluşan cilt defektlerini kapatmak amacıyla lokal flep yada cilt grefti uygulamaları yapılabilir(4).

Post operatif yara üzeri furacin emdirilmiş gazlı bezlerle kapatılır. Gazlı bezler, bası oluşturmayacak şekilde, uzunlamasına şeritler halinde yerleştirilmelidir.

Sirküler uygulama yapılmamalıdır. İmmobilizasyonu sağlamak amacıyla dorsal uzun kol atelle birlikte geniş hacimli kompresyon bandajı kullanılır. Bandaj kaymayacak şekilde dirsek üstüne kadar sarılmalı, dolanım takibine ve monitörizasyona izin verecek şekilde parmak uçları açıkta bırakılmalıdır(4).

### 3.12 Post Operatif Takip

Vasküler yetmezlik gelişme riski teknik olarak son derece başarılı replantasyonlardan sonra bile olduğundan post operatif takip çok önemlidir. Operasyon sonrası en kritik dönem ilk 48 saattir(1,57). Bu süre içerisinde saat başı dolanım takibi yapılmalı, hastaya yeniden operasyona alınma ihtimali nedeniyle oral herhangi bir şey verilmemelidir. Dolanımda bir problem düşünüldüğünde, hasta operasyonu yapan cerrah tarafından bizzat görülmelidir(4).

Replante edilen parça kalp hizasında olacak şekilde pozisyon verilir. Ekstremitte, arteryel akımın yeterli olmadığı durumlarda bu seviyenin altında; venöz dönüşün yeterli olmadığı durumlarda ise bu seviyenin üstünde tutulmalıdır(4,23,37).

Antikoagülanların rutin olarak postoperatif trombüs oluşumunu önlemek için, profilaktik amaçlı kullanımı, tamamen tartışmalı bir konudur. Bazı cerrahlar bu amaçla sadece Aspirin ve Dipyrimadole kullanımını yeterli bulurken, bazı cerrahlar ise çeşitli kombinasyonların birlikte kullanımını önermektedirler(4). Temiz, giyotin tipi yaralanmalardaki uygulamalarda, postoperatif dolanım problemi yoksa, profilaktik heparin kullanımı endike değildir(4). Ancak crush yada avülsif tip yaralanmalardaki uygulamalarda, bir çok cerrah tarafından profilaktik amaçlı heparin kullanımı tavsiye edilmektedir(4,30,36,46).

Distal parçanın dolanımının iyi olduğunu gösteren temel klinik parametreler pembe renk, pulpa dolgunluğu, kapiller dolanımın varlığı ve sıcaklıktır(57). Son dönemlerde geliştirilen monitörizasyon teknikleri ile daha güvenli ve objektif değerlendirmeler yapmak mümkündür(4,23,43,58). Özellikle minör replantasyonlarda cilt ısısı monitörizasyon tekniği bu amaçla en sık kullanılan yöntemdir. Bu teknikte biri replante edilen parmağın, biri sağlam parmağın, diğeri de ortamın ısısını ölçecek termometre sistemi ile ölçüm yapılır(4,23).

Diğer monitörizasyon yöntemleri ise:

- 1- Transcutaneous Oksijen Ölçüm Yöntemi
- 2- Laser Doppler Flowmetry Yöntemi
- 3- Hidrojen Washout Yöntemi
- 4- Fluorescein Perfüzyon Yöntemidir.

Oda ısısının düşmesi, anksiyete, nikotin ve kafein alımı vazospazma neden olarak dolanımın bozulmasına yol açabilir. Bu nedenle hasta odası ılık ve sessiz olmalıdır. Hastanın nikotin ve kafein alımı engellenmelidir. Hasta post operatif 3-7 gün süreyle mobilize edilmemelidir(1,4,11,25).

Post operatif proflaktik antibiyoterapiye en az bir hafta süreyle devam edilmelidir.

### **3.13 Komplikasyonlar**

Komplikasyonlarsistemik ve lokal komplikasyonlar olarak sınıflandırabiliriz(1,4,11,13,46,59). (Tablo-4)

İlk 48 saat erken lokal komplikasyonlar için en kritik dönemdir(1,57). Sağlıklı bir replante uzuv sıcak, pembe renkli olup pulpa sıkıştırılıp bırakıldığında hızla kapiller dolum gösterir(4,58). Arteryel yetmezliğin olduğu durumlarda kapiller geri dolum ve doku turgoru azalır, renk soluklaşır, monütorize ısı 30 santigrad derecenin altına düşer. Eğer sorun venlerde ise pembe renk koyu maviye dönüşür, konjesyon ve progresif ısı düşüşü gözlenir(4).

**Tablo-4** Komplilasyonlar

KOMPLİKASYONLAR		
SİSTEMİK KOMPLİKASYONLAR (Majör replantasyonlarda)	Elektrolit İnbalansı	
	Akut Tubuler Nekroz	
	Septisemi	
LOKAL KOMPLİKASYONLAR	ERKEN DÖNEM	Arteryal Yetmezlik
		Venöz Yetmezlik
		Enfeksiyon
	GEÇ DÖNEM	Fonksiyonel Bozukluklar
		Nörovasküler Refleks Distrofi
		Soğuk İntoleransı

En erken lokal komplikasyon vasküler trombozistir. Trombüs % 80 ilk 48 saat içinde oluşur.

Oda ısısının düşmesi, hipotermi, anksiyete, nikotin veya kafein alımı veya hasta hemodinamisinin bozulması vazospazma neden. Olabilir(1,43,57).

Distal dolanımın bozulduğu durumlarda hızlı hareket etmek gerekir. Hemen operasyonu gerçekleştiren doktora haber verilmeli ve bu cerrahın hastayı bizzat görmesi sağlanmalıdır(4). Normalde ilk beş günden önce özellikle çocuklarda pansuman açılmaz; açılırsa ısı değişikliğine bağlı olarak vazospazm gelişebilir. Dolanım bozukluğunda öncelikle pansuman açılarak bandaj veya atel basısı ortadan kaldırılır. Yapılan çalışmalarda pansuman değişimi sırasında replante edilen uzvun ısısının ortalama 2 santigrad derece düştüğü tespit edilmiştir(34). Daha sonra, arteryel veya venöz yetmezliğin düşünüldüğü durumlarda klinik göstergelere göre, ekstremitenin pozisyonu ayarlanır. Vazospazmı engellemek amacıyla stellar ganglion veya regional blok yapılarak sempatik hakimiyet azaltılır. Hasta heparinize edilebilir. 2000-5000 IU bolus heparin intrvenöz yolla verilir. Hidrasyon sağlanır ağrı ve anksiyete giderilir, hasta sedatize edilir. Oda ısısı artırılır. Alınan tüm bu önlemlere rağmen düzelmeye sağlanamıyorsa hasta vakit kaybetmeden yeniden ameliyata alınarak re-eksplorasyon yapılmalıdır(4). Re-eksplorasyonda varsa yumuşak doku,

cilt veya sütür basısı ortadan kaldırılır. Gereken durumlarda anastamoz yenilenecek trombüs uzaklaştırılır, teknik uygulamaya bağlı aksaklıklar giderilir, ven grefti uygulaması yapılabilir(4,23,43).

### **3.14 Fonksiyonel Sonuçları Değerlendirme Kriterleri**

Birçok cerrah fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesinde farklı kriterleri kullanmışsa da, ölçütler benzerlik göstermektedir. Bu amaçla en çok kullanılan kriterler motor güç, duyu, eklem hareketleri, original işlerine geri dönme ve hasta memnuniyetidir(4).

#### **3.14.1 Motor Güç Muayenesi**

Elde motor gler dinamometre ile ölçülüp karşı ekstremiteler ile % olarak karşılaştırılır(60).

#### **3.14.2 Duyu Muayenesi**

Elde başlıca 4 duyu modu ayırt edilebilir.

- (1) Dokunma-Basınç (Mekanoreseptörler)
- (2) Soğuk (Termoreseptrler)
- (3) Sıcak (Termoreseptrler)
- (4) Ağrı (Nosireseptrler)

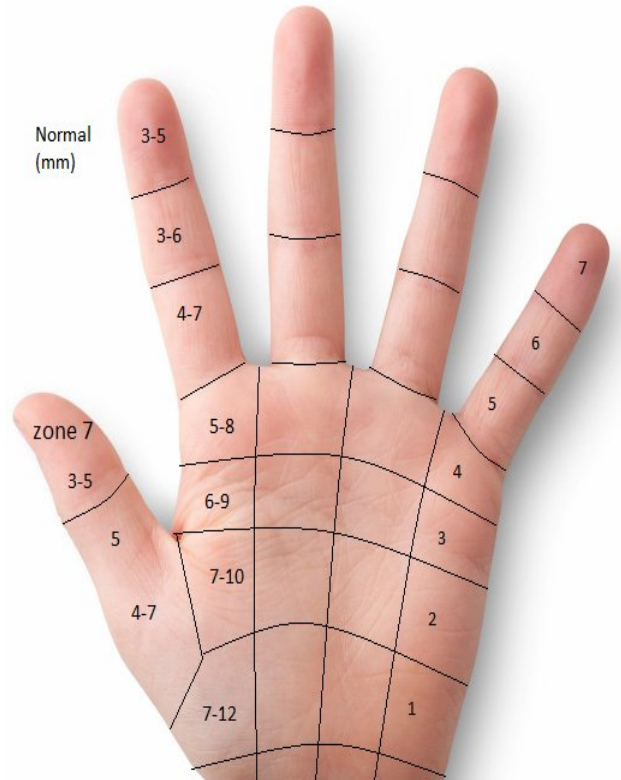
Duyu muayenesi için çok sayıda yöntem vardır. En kolayı iğne batırıp ağrı olup olmadığına bakmaktır. Bu bir ‘ya hep, ya hiç’ testi olduğundan derecesi ölçülemez. Duyu muayenesinde etkilenen tüm bölgeler değerlendirilmelidir(60).

Duyunun seviyesini ölçmeye yarayan bütün testler derideki dokunma-basınç duyusundaki fonksiyonel kaybı ölçmeye yöneliktir. Bu amaçla statik iki nokta ayırımı, hareketli iki nokta ayırımı, monofilaman testi en çok kullanılan testlerdir(60,61).

Minör replantasyonlarda elde tarif edilen 7 zonun da ayrı ayrı test edilmesi gerekir(62). (şekil-19)



İki nokta ayırım testi hastanın gözü kapalıyken yapılır. Bu test için özel olarak üretilmiş alete esteziometre denir. Değerlendirilen bölgeye her defasında distalden başlayarak farklı mesafelerdeki iki noktadan uyarı verilir. İki nokta arasındaki mesafe gittikçe arttırılarak hastadan bu uyarının tek veya çift olduğunu ayırt etmesi istenir. Hastanın çift uyarıyı tanımladığı nokta iki nokta ayırım mesafesidir. Esteziometre üzerindeki noktalar parmak doğrultusuna paralel tutulmalıdır(3). Üst ekstremitenin her bölgesi için normal iki nokta ayırım mesafeleri tabloda verilmiştir(3,62)(Tablo 5).



Şekil-19. Elde duyu zonları ve iki nokta ayırım mesafeleri(62)

Monofilaman testi de hastanın gözü kapalıyken yapılır. Bu yöntem ilk olarak Von Frey tarafından at kılları kullanılarak uygulanmıştır. Son yıllarda özel olarak kalibre edilmiş naylon Semmes-Weinstein monofilaman serisi bu amaç için geliştirilmiştir. En ince monofilaman ile distalden başlanır ve monofilaman bükülünceye kadar bastırılır. Hastadan dokunulan yeri diğer elindeki tahta çubukla

göstermesi istenir. Her bir monofilamanın değişik kalınlıkta olması nedeniyle farklı basınçlar uygulanarak objektif veriler elde edilir. Monofilamanların prob numarasına göre ulaşan basınç ve yorumu tablo 6’da verilmiştir(3).

Taktilgnosis veya stereognosis olarak tanımlanan taktil (eşya) ayırım testi eşyaların dokunma ile tanınması yöntemidir. Bu test değişik eşyaların ısı, ağırlık, yapı gibi farklılıklarının doğru algılanması esasına dayanır. Bu testin uygulanabilmesi için iki nokta ayırımı ve basınç duyusu yeterli düzeyde olmalıdır(3).

**Tablo-5.** İki nokta ayırım mesafeleri(60)

	ZON	NORMAL	UZAMIŞ	YOK
<b>EL VOLARI</b>	7	3-5	6-10	10+
	6	3-6	7-10	10+
	5	4-7	8-10	10+
	4	5-8	9-20	20+
	3	6-9	10-20	20+
	1-2	7-10	11-20	20+
<b>EL DORSALI</b>		7-12	13-20	20+

Duyu değerlendirilmesinde kullanılan diğer bir objektif yöntemde, suda motor fonksiyonların (terleme, büzüşme vs.) test edilmesidir. Büzüşme belirtisi ilk olarak O’Riain tarafından tarif edilmiş olup, 40<sup>0</sup>C suda 30 dakika elin tutulmasıyla yapılıdır. Denerve ciltte büzüşme olmaz, reinerve olunca büzüşme olmaya başlar. Bu testin mekanizması bilinmemektedir. Ninhidrin, iyot, nişasta gibi çeşitli maddeler kullanılarak ter bezlerinin fonksiyonları da test edilmektedir(3,60,62).

Eklem hareketleri değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntem, opere edilen ekstremitede ölçülen aktif ve pasif eklem hareketlerinin, sağlam taraf ile % olarak karşılaştırılmasıdır(2,63,64).

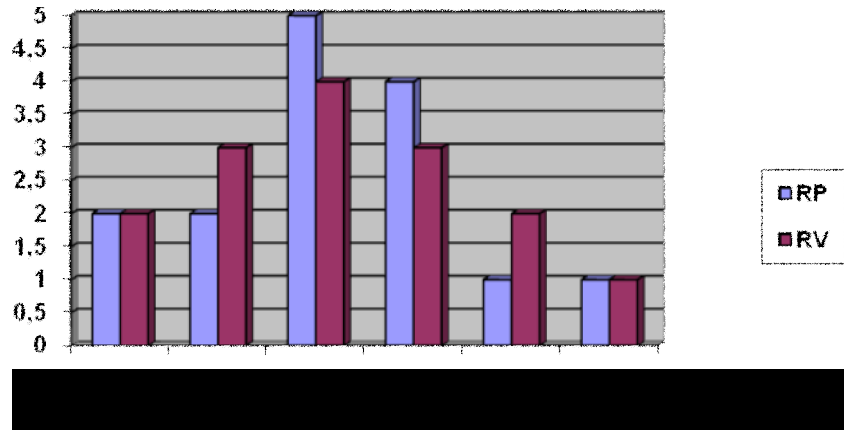
**Tablo-6.** Monofilamanların prob numaralarına göre basınçlar ve yorumu(60)

<b>PROB NO</b>	<b>BASINÇ (g/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>YORUM</b>
2.44-2.83	3.25-4.26	Normal hafif dokunma
3.22-4.56	11.1-47,3	Azalmış hafif dokunma, lokalizasyon var
4.74-6.10	68.0-243,0	Minimal hafif dokunma, alan lokalizasyonu var
6.10-6.65	243.0-439,0	Duyu var fakat lokalize edilemiyor.

#### 4. GEREÇ VE YÖNTEM

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Mart 2008 – Haziran 2011 tarihleri arasında üst ekstremitelerinde travma sonucu total veya subtotal amputasyon oluşan 30 hastanın 35 parmağı ameliyat edildi. 30 hastanın 15 parmağına replantasyon, 20 parmağına revaskülarizasyon yapıldı. Olguların % 42,9 una replantasyon, %57,1 ine revaskülarizasyon cerrahisi uygulandı.

Hastaların ortalama yaşları 26(2-60) idi. Grafikte de görüldüğü gibi olguların büyük çoğunluğu 21-40 yaş arasındadır.



Şekil 20. Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

Yaralanma mekanizmalarına baktığımızda total ve subtotal amputasyonlu 14 olgunun 16 parmağı çeşitli tarım ve iş makinalarına bağlı kesiler, 14 olgunun 17 parmağı balta, bıçak, satır, cam gibi kesici alet yaralanmaları, 2 olgunun 2 parmağı hızar kesisi şeklindeydi.(Tablo 7)

**Tablo-7:** Yaralanma nedenlerine göre olguların dağılımı

	REPLANTASYON		REVASKÜLARİZASYON		T
	ZON-2	ZON-3	ZON-2	ZON-3	
<b>Kesici Aletler</b>	2	7	2	6	17
<b>İş makinaları</b>	1	5	3	7	16
<b>Hızır</b>	0	0	1	1	2
<b>Toplam</b>	3	12	6	14	35

Yaralanmalar 18 (%60) hastada sağa, 12 (%40) hastada sola lokalize idi. 19 (%63,3) hastada dominant taraf etkilenmişti.

Yaralanma seviyelerine baktığımızda 9(%25,7) parmakta zon-2, 26 (%74,3) parmakta zon-3 seviyesinde olduğu görüldü. Zon-2 yaralanmaların 3 tanesi total amputasyon, 6 tanesi subtotal amputasyon idi, yine zon-3 yaralanmaların 12 tanesi total, 14 tanesi subtotal yaralanma şeklinde idi.

Replantasyon ve revaskülarizasyon yapılan uzuvların elde tarif edilen amputasyon zonlarına göre dağılımı tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Minör uygulama yapılan uzuv sayılarının amputasyon zonlarına göre dağılımı ( T: Toplam, P : Parmak)

	Replantasyon					Revaskülarizasyon					T
	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	1.P	2.P	3.P	4.P	5.P	
<b>ZON-2</b>	1	1	0	1	0	2	1	0	2	1	9
<b>ZON-3</b>	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	26
<b>Toplam</b>	4	3	2	4	2	4	4	3	6	3	35

Yaralanma şeklinin total ve subtotal amputasyonlu olgulara göre dağılımı incelendiğinde ise total amputasyonlu 9 parmak giyotin ve presgiyoti tipi, 5 parmak ezilme tipi, 1 parmak avulsiyon tipi; subtotal amputasyonlu 10 parmak giyotin tipi, 10 ezilme tipi, mekanizmalarla yaralanmıştı (Tablo 9).

**Tablo-9.** Yaralanma şekline göre olgu sayılarının dağılımı. (T: Toplam)

	REPLANTASYON	REVASKÜLARİZASYON	T
<b>Giyotin</b>	9	10	19
<b>Ezilme</b>	5	10	15
<b>Avulsiyon</b>	1	0	1
<b>Toplam</b>	15	20	35

Replantasyon ve revaskülarizasyon uyguladığımız tüm hastalar yaralanma anından sonraki ilk 6 saat içerisinde hastanemize getirilmişti. Ortalama sıcak iskemi süresi 2,7 saat, toplam iskemi süresi ise 3,9 saat olarak değerlendirildi. Hastalardan 15'i(%50'si) soğuk zincire uygun olarak nakledilmişti. Bunların 10(%33,3)'u total amputasyon idi. 15(%50) hastanın transportu soğuk zincire uygun olmayan koşullarda; 11 hasta (%36,6) hiç buzlu suya koymadan mevcut haliyle yada 4 hastada(%13,3) yapıldığı gibi buza direk temas ettirilerek nakledilmişti.

Hastalar acil serviste değerlendirildi. Damar yolu açılıp kan gurubu ve preop hazırlık için kan alındı. Tetanoz profilaksisi uygulandı. Çocuklara uygun doz sefazolin ve genta, erişkinlere 1 g sefazolin 160 mg genta I.V. verildi. Hastaların genel durumu değerlendirilip hayati tehlike arz eden durum ekarte edildikten sonra hızlı fakat dikkatli bir şekilde hikayesi alındı. Hastaların hikayesinde:

- (1) Yaşı
- (2) İskemi süresi
- (3) Yaralanma mekanizması
- (4) Mesleği
- (5) Kaza ortamının kirliliği

- (6) Özellikle yüksek anestezi risk oluşturabilecek kronik sistemik hastalıkları
- (7) Fiziksel ve mental durumu
- (8) Yaralanan ekstremitesindeki eski patolojilerin varlığı sorgulandı.

Fizik muayenede özellikle genel durum değerlendirilmesi yapıldı. Aynı kazada oluşabilecek diğer sistemleri ilgilendiren patolojilerin varlığı araştırıldı. Hastanın amputasyon güdüğü ve distal parça değerlendirildi. Her iki bölümü de gösteren 2 yönlü direkt grafileri çekildi. Medikolegal açıdan hastaların yaralanan uzuvları fotoğraflanarak arşivlendi.

Elde edilen bulgular doğrultusunda yaralanmanın türüne göre total amputasyonlarda uygun olan vakalarda replantasyon, subtotal amputasyonlarda da revaskülarizasyon endikasyonu konuldu. Hastaya ve yakınlarına, ameliyatın muhtemel erken ve geç dönem sonuçları ve komplikasyonlar hakkında bilgi verilerek onay alındı. Hasta ve distal parça ameliyathaneye gönderildi.

Hastanın anestezisi yapılırken distal parça bol steril serum fizyolojik ile yıkanıp povidon iyodin ile boyandıktan sonra streil ortama alındı. Steril ortamda yaralanma bölgesi yeniden streil serum fizyolojik ile yıkanarak boyamada kullanılan povidon iyodinden arındırıldı. Ameliyat mikroskobu ile eksplorasyon yapıldı. Nörovasküler yapılar işaretlendi. Daha sonra debritman ve gereken olgularda kemik kısaltması yapıldı.

Hastaların, açlık süresi uygun olanlarına genel anestezi, olmayanlara axiller blokaj yapıldı. Axiller blokaj yapılırken zaman kaybı olmasın diye, total amputasyonlu olgularda amputat üzerinde çalışıldı. Yaralanan ekstremiteye kol seviyesinde pnomatik turnike kullanılarak proksimal güdükte yıkama, eksplorasyon, debritman ve dokuların işaretlenmesi yapıldı.

Replantasyonlarda eksplorasyon, nörovasküler yapıların işaretlenmesi, debritman, kemik kısaltması, kemik tespiti, ekstensör tendon tamiri, fleksör tendon tamiri, arter tamiri, sinir tamiri, ven tamiri ve yaranın örtülmesi şeklinde önerilen sıralamaya uyuldu. Replante edilen tüm olgularda bilateral, revaskülarize edilen

olguların çoğunda bilateral, bazı olgularda tek taraflı midlateral insizyon kullanıldı. Eksplorasyon, nörovasküler yapıların işaretlenmesi ve debritleme 24X büyütmele ameliyat mikroskobu ile yapıldı.

Replantasyon yapılan parmakların çoğuna doku kapatılacak şekilde kemik kısaltması yapıldı. Bazı olgularda kısaltmaya ihtiyaç duyulmadı. Revaskülarizasyon yapılan parmakların bir kısmına kısaltma yapıldı. Longitudinal bir veya iki adet K teli kullanılarak tespit yapıldı. Eklem seviyesinden olan yaralanmalarda eklem uygun pozisyonda primer artrodez uygulandı. Fleksör ve ekstensör tendon tamirleri modifiye Kessler tekniği ile seviyesine ve tendonun kalınlığına göre 3-0, 4-0 PDS sütürler kullanılarak yapıldı. Zon 3 seviyesindeki yaralanmalarda lateral bantlar tamir edildi. Zon 2 seviyesindeki fleksör tendon tamirlerinde bazı olgularda Pull-Out tekniği kullanıldı. Zon 3 seviyesindeki fleksör tendon kesilerinde yaralanma şekline göre; FDS' nin her iki bacağı veya tek bacağı onarıldı. Bazı olgularda da sadece fleksör digitorum profundus tendonu (FDP) tamir edildi. Tamir edilmeyen yüzeysel fleksör tendon uçları eksize edildi.

Arter, ven ve sinir tamirleri 24X büyütmede, ameliyat mikroskobu altında yapıldı. Bu yapıların tamirinde Zon 3' te erişkinde 9-0, çocukta 10-0, Zon 2' de 11-0 prolene sütür kullanıldı.

Bu seviyede yaralanma şekline göre en az bir veya uygun olgularda iki digital arter tamir edildi. Uç uca onarılamayacak şekilde her iki digital arter yaralanması olan olgularda, interpozisyonel ven grefti kullanılarak digital arter tamiri yapıldı.

Ven tamirlerinde her parmak için en az 1 adet dorsal ven tamir edildi. Ven tamiri yapılamayan parmaklarda distalden kanatma yapıp heparinli spanç uygulanarak venöz drenajın sağlanması amaçlandı.

Sinir tamirlerinde epinöral tamir tekniği kullanıldı. Bazı parmaklarda sadece dominant taraf digital sinir tamiri yapıldı. Avülsif ve ezilme tipi mekanizma ile yaralanmış olgularda uç-uca tamir sağlanamadığından interpozisyonel sinir grefti



kullanılarak digital sinir onarıldı. Sinir greftleri Median Antebrachial Cutaneous sinirden alındı.

Tüm yapıların tamirini takiben cilt kapatıldı. Cilt kapatılırken gergin olmamasına ve özellikle nörovasküler yapılara bası yapmamasına özen gösterildi. Replantasyonlarda midlateral insizyonlar yaklaştırma sütürleri ile kapatıldı.

Operasyon bittikten sonra yara üzeri furasin emdirilmiş şerit şeklinde hazırlanmış gazlı bezlerle kapatıldı. Sirküler uygulama yapılmadı. Pansuman üzeri el pedi ve steril pamukla sarılarak, parmak uçları açıkta kalacak şekilde kolu içine alan alçı atel uygulaması yapıldı.

Ortalama ameliyat süresi 3,5 saat (2-5,5) bulundu.

Hastalar serviste mümkün olduğu kadar tek kişilik odalara alındı. Tekrar operasyona alınma ihtimali nedeniyle 12 saat oral herhangi bir şey verilmedi. Oda ısı ayarlandı, opere edilen ekstremiteye uygun pozisyon verildi. Tüm hastalara 5 gün süreyle günlük 500 ml Rheomacrodex, 300 mg pentoksifilin, ve 3 hafta süreyle 100 mg/gün Aspirin rutin olarak verildi. Dolanım sıkıntısı olan bazı olgulara düşük molekül ağırlıklı heparin (clexan 0,4 mg) 5 gün süreyle kullanıldı. Çocuklara uygun doz ayarlaması yapıldı. Hidrasyon sağlanıp hemotokrit düzeyi 30 üzerinde tutuldu. Hastalara ilk gün 48x1 dolanım takibi yapıldı. Antibiyotik profilaksisine en az 5 gün süre ile devam edildi. Hastaların 5 gün süreyle mobilizasyonuna ve ziyaretçilerle sık görüşmesine izin verilmedi. Anksiyete içinde olan hastalar için psikiyatristlerden yardım istendi.

Erken dönemde dolanım problemi gelişen olgularda hızla genel bilgiler bölümünde postoperatif takipte anlatılan klasik uygulamalar yapıldı. Re-eksplorasyonda başarısız olunan olgularda amputasyon revizyonu yapıldı.

Dolanım problemi oluşmayan olguların sargıları, aşırı kanlananlarda post operatif 2-3. günde, diğerlerinde ise 5. günde açıldı. Alçı atel uygulamasına 4 hafta uzun kol, 2 hafta kısa kol olmak üzere 6 hafta süreyle devam edildi. 3. haftadan itibaren pasif eklem hareketlerine başlandı. Hastalar postoperatif ortalama 7 günde

(en erken 5.gün, en geç 12. gün) taburcu edildi. Taburcu edilen hastalara ev rehabilitasyon programı verildi. İlk 1,5 ayda haftalık, sonraki 1,5 ayda da 2 haftada bir, 3. Aydan sonra da 1.5 ayda bir poliklinik kontrollerine çağrıldı.

Dolanım problemi gelişen olgularda ise önce klasik uygulama yapıldı. Bundan sonuç alınamayanlarda re-eksplorasyon uygulandı. Re-eksplorasyonda başarısız olunan olgularda ise amputasyon revizyonu yapıldı.

Hastaların hematocrit seviyeleri 30' un üzerinde tutuldu. Düşme eğiliminde olan olgularda yakın takip yapıldı ve gerektiğinde eritrosit süspansiyonu verildi.

Poliklinik kontrollerinde erken dönemde distal parçanın durumu kemik kaynaması ve hastanın rehabilitasyona uyumu değerlendirildi. İlk 3 ay içerisinde hiçbir hastaya yara problemlerini gidermeye yönelik girişimlerin dışında sekonder cerrahi uygulanmadı. Geç dönemde yapılan kontrollerde distal parça; öncelikle cilt durumu, trofik bozukluklar, kontraktürler, tırnak bozulmaları ve malaligment yönünden incelendi. Çekilen 2 yönlü direkt grafilerle kemik kaynaması değerlendirildi. Daha sonra kesi distalindeki aktif ve pasif eklem hareketlerine bakılıp, açıları ve kas güçleri değerlendirildi. Duyu muayenesi yapıldı.

Uzun süre kontrollere gelen ve takibini yaptığımız olgulardan kontraktür gelişenlere kontraktür giderici egzersiz ve fizik tedavi ve rehabilitasyon programına alındı. Kontraktür gidermek amaçlı hiçbir hastaya cerrahi müdahale yapılmadı.

Eklem hareketlerinin değerlendirilmesinde, replantasyon ve revaskülarizasyonlarda kesi distalindeki tüm eklemlerin aktif ve pasif hareket açıları ölçülüp sağlam tarafla % olarak karşılaştırıldı. İntrinsik fonksiyonların değerlendirilmesinde parmakların kaba cisimleri kavrama kapasitesine, abdüksiyon ve addüksiyon hareketlerine, oppozisyon ve anahtar tutma-pinç hareketlerine bakıldı.

Replantasyon ve revaskülarizasyonlarda dinamometre ile elin total kavrama gücü ve anahtar tutma-pinç gücü kantitatif olarak ölçülüp karşı ekstremiteler ile % olarak kıyaslandı. Parmak seviyesindeki minör replantasyonlarda dinamometre ile

yapılan ölçümlerle, replante veya revaskülarize edilen parmak ya da parmakların total kavrama gücüne etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Kas güçlerinin değerlendirilmesinde, British Medical Research Council (BMRC) tarafından önerilen kas güçlerini değerlendirme kriterleri ve Ulrich® dinamometre ile yapılan kas gücü ölçümleri esas alındı. (Tablo 10)

**Tablo-10.** BMRC Motor güç değerlendirme skalası(60)

	<b>KAS GÜCÜ (%)</b>	<b>KASLARIN DURUMU</b>
<b>M5</b>	100	Tam Güç
<b>M4</b>	75	Bütün sinerjik ve bağımsız hareketler yapılabiliyor.
<b>M3</b>	50	Bütün önemli kaslar dirence karşı çalışıyor
<b>M2</b>	25	Proksimal ve distal kaslarda hissedilir kasılma oluyor
<b>M1</b>	10	Proksimal kaslarda hissedilir kasılma oluyor
<b>M0</b>	0	Kasılma yok

Parmakların hareket açıklığı Strickland Total Active Motion (TAM) yöntemi ile hesaplanıp sağlam taraf ile karşılaştırıldı(65). Bu yöntemin değerlendirilmesi tabloda verilmiştir. (Tablo 11)

Duyu Muayenesinde iki nokta ayırım testi, monofilaman testi, derin ve yüzeysel ağrı duyusunun değerlendirilmesi yapıldı. Elde edilen değerler BMRC tarafından önerilen duyu değerlendirme kriterlerine göre sınıflandırıldı (Tablo 12).

**Tablo-11:**Strickland Total Active Motion (TAM)(65)

<b>Değerlendirme Derecesi</b>	<b>Total active motion</b>	<b>Normal hareket açıklığına oranı( %)</b>
Çok İyi	> 150	85-100
İyi	125-149	70-84
Orta	90-124	50-69
Kötü	90>	50>

**Tablo-12:** BMRC Duyu değerlendirme skalası(60)

	<b>DUYU DURUMU</b>
<b>S4</b>	Normal duyu
<b>S3+</b>	İki nokta ayırımında hafif iyileşme (uzamış değer sınırları içinde)
<b>S3</b>	Yüzeyel ağrı ve dokunma duyusunda iyileşme
<b>S2</b>	Yüzeyel ağrı ve dokunma duyusunda hafif iyileşme
<b>S1</b>	Derin ağrı duyusunda iyileşme
<b>SO</b>	Anestezi

Elde edilen tüm fonksiyonel veriler hastaların orijinal işlerine dönüp dönmedikleri de sorgulanarak Chen kriterlerine göre sınıflandırıldı (Tablo 13).

**Tablo-13:** Chen kriterleri(10)

<b>GRADE</b>	<b>BULGULAR</b>
<b>Grade 1</b>	Orijinal işine döner. Replante parçanın hareket açıları normalin %60' ndan fazladır. Tam veya tama yakın duyu vardır. Kaslar 4-5 kuvvetindedir.
<b>Grade 2</b>	Uygun işlerde çalışabilir. Replante parçanın hareket açıları normalin %40' ndan fazladır. Tama yakın duyu vardır. Kaslar 4-5 kuvvetindedir.
<b>Grade 3</b>	Ekstremitte taşıma görevini yapabilir. Replante parçanın hareket açıları normalin % 30' undan fazladır. Parsiyel duyu vardır. Kaslar 3 kuvvetindedir.
<b>Grade 4</b>	Replante edilen ekstremitede tama yakın fonksiyon kaybı var.

Chen kriterlerinin yorumu tablo 14'te verilmiştir.

**Tablo-14:** Chen kriterlerinin yorumu(10)

<b>CHEN</b>	<b>BULGULAR</b>	<b>SONUÇ</b>
<b>Grade 1</b>	Rom: %61-100, Motor: M4-M5, Duyu: S3+-S4	Çok iyi
<b>Grade 2</b>	Rom: %41-60, Motor: M3-M4, Duyu: S3+	İyi
<b>Grade 3</b>	Rom: %31-40, Motor: M3, Duyu: S2-S3	Orta
<b>Grade 4</b>	Rom: %0-30, Motor: M1-M2, Duyu: S0-S1	Kötü

## 5. BULGULAR

İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Ocak 2008 – Temmuz 2011 tarihleri arasında üst ekstremitelerinde travma sonucu total veya subtotal amputasyon oluşan 30 hastanın 35 uzvu ameliyat edildi. Total amputasyonlu 15(%50) hastanın 15 uzvuna replantsyon, subtotal amputasyonlu 15(%50) hastanın 20 uzvuna revaskülarizasyon yapıldı. Opere edilen tüm hastaların erken dönem sonuçları ile ortalama 17 ay (6 ay – 3.5 yıl) süreyle takip edilen 14 replantasyonlu hastanın 14 uzvunun ve 14 revaskülarizasyonlu hastanın 16 uzvunun geç dönem fonksiyonel sonuçları değerlendirildi.

Replantasyon yapılan parmakların 13(%86.6)'ünde kısaltma yapıldı ve ortalama kısaltma miktarı 0,6 cm, revaskülarizasyon yapılan parmakların 7(%35)'sine ortalama 0,5 cm kısaltma yapıldı. 2'si replantasyon, 13'ü revaskülarizasyon olmak üzere 15 parmağa kısaltma yapılmadı. Tüm parmaklar ele alındığında ortalama 0.32 cm kısaltma yapıldı. Bu seviyede tüm kemik tespitlerinde longitudinal ya da çapraz K telleri kullanıldı, yaralanması eklem seviyesinde olan 6 parmağa primer artrodez uygulandı.

Parmakların 19 (%54,3)'una her iki dijital arter tamiri,13 (%37,1)'üne tek taraflı dijital arter tamiri yapılmıştır. Kraş tarzı yaralanan 3(%8,6) parmağa da interpozisyonel ven grefti kullanılarak tek taraflı dijital arter tamiri yapıldı. Parmakların 11 (%31,4)'ine dorsalden 2 adet ven, 9(%25,7)'una dorsalden 1 adet ven tamiri yapıldı. Revaskülarizasyon yapılan 8 (%22,9) parmağın dorsal taraf venöz dolanımı iyi olduğundan ven tamirine ihtiyaç duyulmadı. Parmaklardan 7(%20) tanesine ven tamiri yapılamadı ve distalden kanatma yapıldı.

Tüm olgularda sinirler, epinöral teknikle uç uca tamir edilmişti. Parmakların 18 (%51,4)'ine bilateral digital sinir tamiri yapıldı, 17 (46,6)'sine tek taraflı digital sinir tamiri yapıldı. Bunlardan 9'una (%25,7) unlar taraf, 8'ine(%22,9) radial taraf digital sinir tamiri yapıldı. . Avülsif ve ezilme tipi mekanizma ile yaralanmış Zon 3 seviyelerindeki yaralanması olan 2 olguda interpozisyonel sinir grefti uygulandı. Sinir greftleri Median Aantebrachial Cutaneous sinirden alındı.

Zon 3 seviyesinde yaralanması olan 26 parmakta ekstensör tendonlarla birlikte lateral bantlar tamir edildi. Bunun dışında intrinsik tamir yapılmadı. Zon 2 seviyesinde yaralanan 9 parmağın 3 ünde fleksör tendon tamirlerinde Pull-Out tekniği kullanıldı. Zon 3 seviyesindeki fleksör tendon kesilerinde, 7(%27) parmakta sadece fleksör digitorum profundus tendonu (FDP) tamir edildi. 19(%73) parmakta fleksör digitorum süperfisialisin (FDS) tek bacağı dikildi. Tamir edilmeyen yüzeysel fleksör tendon uçları eksize edildi.

Erken dönemde 13(%37,1) parmakta dolanım problemi gelişti. Klasik uygulama sonrası 5 parmakta dolanım sağlandı. Dolanım problemi nedeniyle 8(22,9) parmağa re-eksplorasyon yapıldı.

Re-eksplorasyon sonrası anastomozları yenilenen 8 parmaktan 5'i yaşatılabildi. Takiplerinde 2 parmakta tekrar dolanım problemi gelişti ve toplam 5 hastaya amputasyon revizyonu yapıldı.

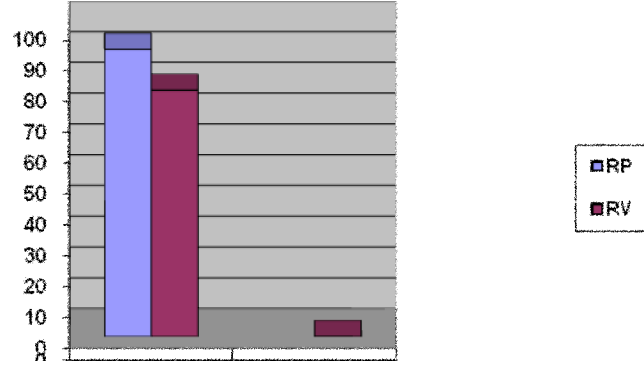
Ven tamiri yapılmayan 7 hastaya distalden kanatma yapılarak takip uygulandı. Dolanım problemi gelişen 13 parmaktan 9 tanesinde distal kanatma uygulandı. Toplam 16(%45,7) hastaya distal kanatma uygulandı ve bunlardan 3 tanesine amputasyon revizyonu yapıldı.

Olguların 11(%36,7)'ine hematokrit değerlerinin düşmesi nedeniyle eritrosit süspansiyonu (ES) verildi. Eritrosit süspansiyonu (ES) verilen olguların tamamı distal kanatma yapılan hastalardı.

Dolanım problemlerinin dışında 3(%8,5) parmakta yüzeysel enfeksiyon gelişti. Enfeksiyon gelişen tüm olgular uygun antibiyoterapi ile tedavi edildi.

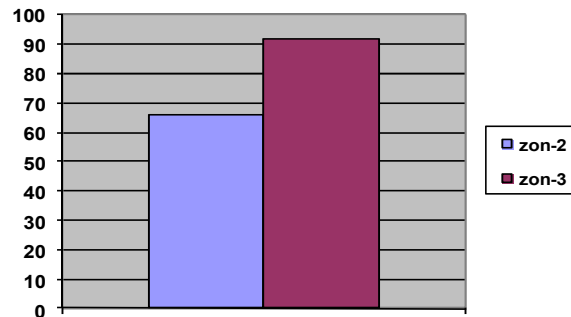
Genel değerlendirmede replantasyon yapılan 15 parmaktan 14(%93,3)'ü ve revaskülarizasyon yapılan 20 parmaktan 16(%80)'sı olmak üzere toplamda 30(%85,7) parmak yaşadı, 5 (%14,3) parmak ise yaşamadı. Yaşamayan parmaklardan 1'i zon 2 seviyesinde interpozisyonel ven grefti kullanılarak tek taraflı digital arter tamiri yapılan replantasyon, 2'si zon 2 seviyesinde, kış yaralanma sonucu revaskülarizasyon yapılan, 2 side zon 3 seviyesinde kış tarzı yaralanması

olan ve interpozisyonel ven grefti kullanılarak tek digital arter onarımı yapılan revaskülarizasyon olgularıydı.



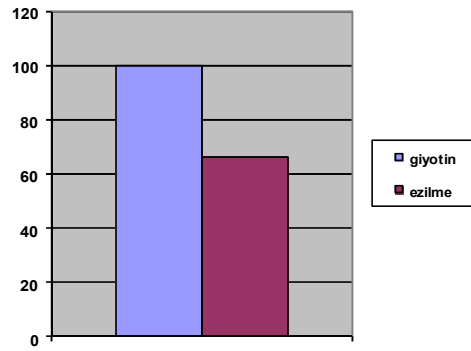
**Şekil-21:** Replantasyon(RP) ve Revaskülarizasyon(RV) yapılan olguların yaşama oranları(%)

Yaralanma seviyelerine göre yapılan değerlendirmelerde zon 2 seviyesinde yaralanması olan 9 parmaktan 6(%66.6) parmağın yaşadığı, 3(%33.3) parmağın yaşamadığı, zon 3 seviyesindeki 26 parmaktan 24 (%92.3) parmağın yaşadığı, 2(%7.7) parmağın yaşamadığı görüldü. Elde edilen oranların istatistiksel analizinde, zon 2 ve zon 3 seviyelerindeki yaşama oranları arasında fark anlamlı bulunmuştur. ( $X^2$  testi,  $p<0.05$ )



**Şekil-22:** Zon-2 ve Zon-3 uygulamalarda yaşam oranları(%)

Yaralanma şekillerine göre yapılan değerlendirmelerde giyotin tipi yaralanması olan 19 parmağın 19 (%100)'nün yaşadığı, ezilme tipi yaralanması olan 15 parmağın 10(%66,6)'nün yaşadığı, 5(%33,3)'nin yaşamadığı ve avülsiyon tipi yaralanması olan 1 parmağında yaşadığı görüldü (Şekil-23). Elde edilen bu oranlar istatistiksel olarak analiz edildiğinde, ezilme tipi amputasyonlarla giyotin tipi amputasyonlar arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür ( $X^2$  testi,  $p<0.05$ ). Avülsiyon tipi yaralanmalarda olgu sayısı yetersiz olduğundan istatistiksel olarak değerlendirmeye alınmadı

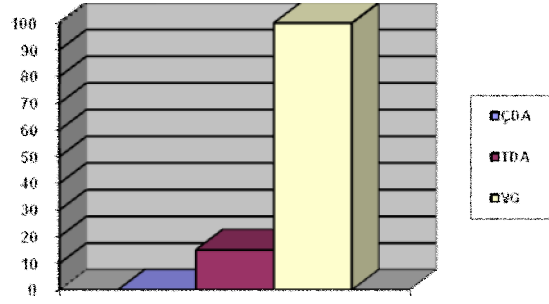


Şekil-23: Yaralanma şekillerine göre uzuvların yaşama oranları (%)

Distal parçanın tam kopup kopmadığına göre yapılan değerlendirmede, replantasyon yapılan 15 parmağın 14(%93,3)'nün yaşadığı, 1 (%6,7)'inin yaşamadığı, revaskülarizasyon yapılan 20 parmağın 16(%80)'sini yaşadığı, 4(%20)'ünün yaşamadığı görüldü (Şekil 11). Elde edilen bu oranlar istatistiksel olarak analiz edildiğinde replantasyonlar ve revaskülarizasyonlar arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur( $X^2$  testi,  $p<0.05$ ).

İnterpozisyonel ven grefti kullanılarak digital arter tamiri yapılan 3 hastanın 3(%100)'üne de amputasyon revizyonu yapıldığı görüldü. Tek taraf digital artr tamiri yapılan 13 parmaktan 2(%15,3)'sine amputasyon revizyonu yapıldığı görüldü. Çift taraflı digital arter tamiri yapılan olguların hiçbirinde amputasyon revizyonu yapılmadı. İnterpozisyonel ven grefti kullanılarak digital arter tamiri yapılan olgu sayıları yeterli olmadığı için istatistiksel olarak analizi yapılamamıştır. (Şekil-24)

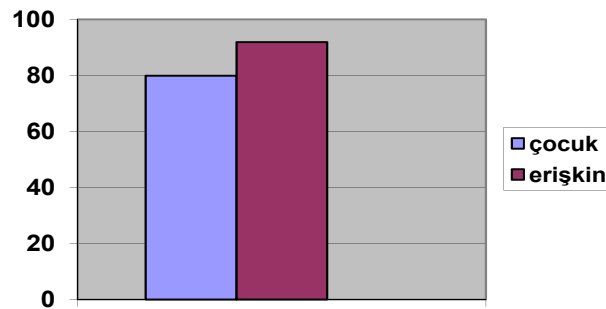




**Şekil-24:** Arter tamirine göre amputasyona gitme yüzdeleri (ÇDA:çift taraflı primer digital arter tamiri yapılanlar, TDA: tek taraflı primer digital arter tamiri yapılanlar, VG: interpozisyonel ven grefti kullanılarak digital arter tamiri yapılanlar)

Amputasyon revizyonu yapılan olgulardan 3'ü trnasport esnasında soğuk zincir uygun olmayan koşullarda, 2 olgda ise soğuk zincire uygun koşullarda transport sağlanmıştı.

Çocuklarda yapılan uygulamaların değerlendirilmesinde 10 parmaktan 8'inin yaşadığı, 2'sinin yaşamadığı görüldü. Bu verilere göre çocuklarda yapılan replantasyonların ve revaskülarizasyonların yaşama oranı %80 olarak bulundu. Elde edilen bu oranların çocuk olgu sayıları yeterli olmadığı için istatistiksel olarak analizi yapılamamıştır. Şekil-25'te erişkin olgulardaki uzuvların yaşama oranlarının, çocuklardaki yaşama oranları ile karşılaştırılması şematize edilmiştir.



**Şekil-25:** Minör uygulamalarda erişkinlerdeki yaşama oranlarının çocuklardaki yaşama oranları ile karşılaştırılması (%)

Erken dönem elde edilen bulguların olgulara göre dağılımı Tablo 15’de verilmiştir.

**Tablo-15:** Erken dönem bulguları (OS: Olgu Sayısı, VS: Ven Grefti Sayısı, En: Enfeksiyon, YŞ: Yaşayan Uzuv Sayısı, YM: Yaşamayan Uzuv Sayısı, G: Giyotin, , Ez: Ezilme, A: Avulsiyon)

		REPLANTASYON					REVASKÜLARİZASYON				
		OS	VS	En	YŞ	YM	OS	VS	En	YŞ	YM
<b>PARMAK</b>	<b>G</b>	9	0	0	9	0	10	0	0	10	0
	<b>Ez</b>	5	1	2	4	1	10	2	1	6	4
	<b>A</b>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Toplam</b>		15	1	2	14	1	20	2	1	16	4

Post operatif geç dönemde (3.aydan sonra) hiçbir hastaya sekonder girişimde bulunulmadı.

En az 6 ay süreyle düzenli olarak takipleri yapılan ve tedavileri tamamlanmış 22(%78,5)’si erkek, 6(%21,5)’sı kadın 28 olgunun 30 parmağının geç dönem sonuçları değerlendirildi. Geç dönem sonuçları değerlendirilen olgular incelendiğinde 14(%50) olgunun 14 parmağına replantasyon, 14(%50) olgunun 16 parmağına revaskülarizasyon yapıldığı görüldü. Olguların yaralanma seviyeleri ve mekanizmaları tablo 16’ da verilmiştir.

**Tablo-16.** Geç dönem sonuçları incelenen olguların yaralanma seviyelerine ve mekanizmalarına göre dağılımı (T: Toplam)

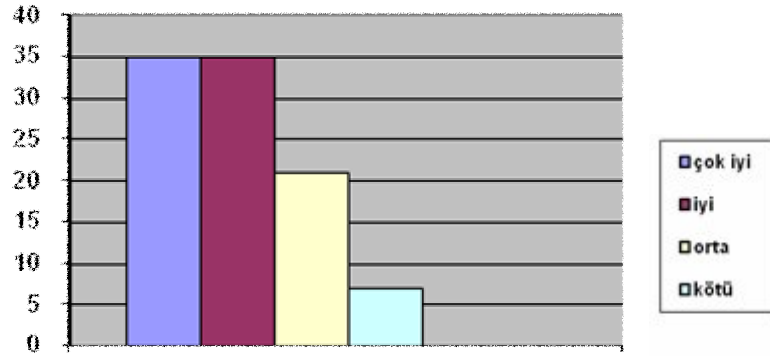
	REPLANTASYON		REVASKÜLARİZASYON		T
	Zon-2	Zon-3	Zon-2	Zon-3	
<b>Giyotin</b>	2	7	3	7	19
<b>Ezilme</b>	0	4	1	5	10
<b>Avulsiyon</b>	0	1	0	0	1
<b>Toplam</b>	2	12	4	12	30

Replantasyon ve revaskularizasyon yapılan olgularda geç dönem fonksiyonel sonuçlar Chen kriterlerine göre değerlendirildi. Elde edilen bulgular çok iyi, iyi, orta ve kötü sonuçlar şeklinde sınıflandırıldı.(Tablo 17)

**Tablo-17:** Replantasyon ve Revaskularizasyon yapılan olguların fonksiyonel sonuçları

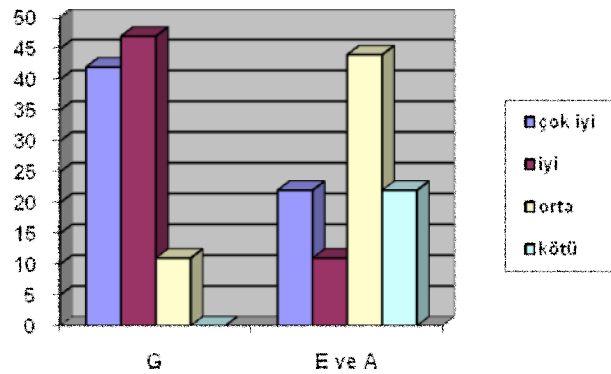
No	Yaş	Yaralanma Seviyesi	Yaralanma Tipi	Rom (%)	Motor (M)	Duyu (S)	Sonuç (Chen)
1.	50	Zon-3	Giyotin	75	M4	S4	Çok iyi
2.	20	Zon-3	Ezilme	25	M2	S1	Kötü
3.	11	Zon-2	Giyotin	95	M5	S4	Çok iyi
4.	6	Zon-3	Giyotin	90	M4	S4	Çok iyi
5.	7	Zon-2	Ezilme	90	M5	S4	Çok iyi
6.	9	Zon-2	Ezilme	70	M4	S3+	Çok iyi
7.	34	Zon-3	Avulsiyon	35	M3	S3	Orta
8.	4	Zon-3	Giyotin	85	M4	S4	Çok iyi
9.	46	Zon-2	Giyotin	85	M4	S3+	Çok iyi
10.	20	Zon-3	Giyotin	85	M4	S3+	Çok iyi
11.	2	Zon-2	Giyotin	50	M3	S3+	İyi
12.	60	Zon-3	Ezilme	55	M4	S3+	İyi
13.	27	Zon-3	Giyotin	35	M3	S3	Orta
14.	17	Zon-3	Ezilme	30	M3	S2	Orta
15.	26	Zon-2	Giyotin	90	M5	S3+	Çok iyi
16.	23	Zon-3	Giyotin	85	M4	S3+	İyi
17.	27	Zon-3	Giyotin	80	M4	S3+	İyi
18.	38	Zon-3	Giyotin	65	M3	S3+	İyi
19.	13	Zon-3	Giyotin	60	M4	S3+	İyi
20.	46	Zon-3	Ezilme	40	M3	S3	Orta
21.	32	Zon-3	Giyotin	100	M5	S3+	Çok iyi
22.	35	Zon-3	Ezilme	10	M2	S1	Kötü
23.	32	Zon-3	Giyotin	35	M3	S3	Orta
24.	38	Zon-3	Ezilme	30	M3	S2	Orta
25.	8	Zon-3	Giyotin	60	M4	S3+	İyi
26.	22	Zon-3	Giyotin	55	M4	S3+	İyi
27.	29	Zon-3	Giyotin	50	M4	S3+	İyi
28.	23	Zon-3	Giyotin	60	M3	S3+	İyi

Fonksiyonel sonuçlar yaralanma seviyelerine göre değerlendirildiğinde, Minör uygulama yapılan 28 olgunun 10(%35,7)'unda çok iyi, 10(%35,7)'unda iyi, 6(%21,4)'sında orta ve 2(%7,2)'sinde kötü sonuç bulundu. (Şekil-26)



Şekil-26: Minör uygulamalarda fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%)

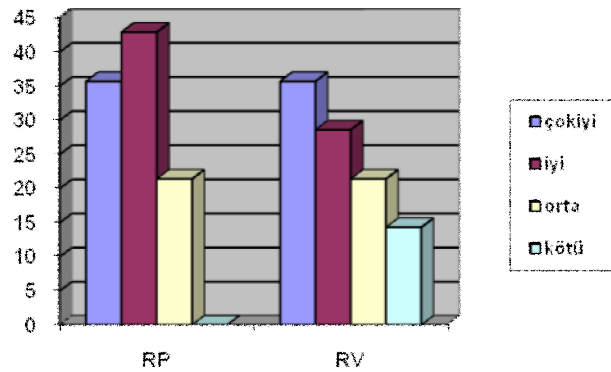
Yaralanma şekillerine göre fonksiyonel sonuçlar değerlendirildiğinde, giyotin tipi kesi ile yaralanan 19 olgunun 8(%42,5)'inde çok iyi, 9(%47,4)'unda iyi, 2(%10,6)'sinde orta sonuç; Ezilme ve avulsiyon tipi kesi ile yaralanan 9 olgunun 2(%22,2)'sinde çok iyi, 1(%11,1)'inde iyi, 4(%44,4)'ünde orta, 2(%22,2)'sinde kötü sonuç bulundu (Şekil-27).



Şekil-27: Yaralanma şekillerine göre fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%) (G: Giyotin, E ve A: Ezilme ve Avulsiyon)

Yaralanma şekillerine göre elde edilen sonuçların yaralanma seviyelerine göre yapılan analizinde olgu sayıları yeterli olmadığı için istatistiksel testler yapılamamıştır.

Distal parçanın kopma şekline göre yapılan değerlendirmelerde, replantasyon yapılan 14 olgunun 5(%35,7)'inde çok iyi, 6(%42,9)'sında iyi, 3(%21,4)'ünde orta, revaskülarizasyon yapılan 14 olgunun 5(%35,7)'inde çok iyi, 4(%28,6)'ünde iyi, 3(%21,4)'ünde ort ve 2(14,3)'sinde de kötü sonuçlar bulundu (Şekil-28). Sonuçlar istatistiksel olarak analiz edildiğinde replantasyonlarla revaskülarizasyonların fonksiyonel sonuçları arasında elde edilen farklar anlamlı çıkmamaktadır ( $X^2$  testi,  $p>0.05$ ).



**Şekil-28:** Replantasyon (RP), Revaskülarizasyon (RV) fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması (%)

15 yaş altı 8 çocuk olgunun fonksiyonel sonuçları değerlendirildiğinde, 5(%62,5) olgunun giyotin ve 3(%37,5) olgunun da ezilme tipi yaralandığı; giyotin kesi ile yaralanan olguların 4(%80)'nün zon-3, 1(%20)'nin zon-2 seviyesinde, ezilme tipi yaralanan olguların 2(%66,6)'sinin zon-3 ve 1(%33,3)'inin zon-2 seviyelerinde olduğu görüldü. Tüm çocuk olgularda fonksiyonel sonuçlar iyi bulunmuştur. Elde edilen oranlara yönelik olgu sayıları yeterli olmadığı için istatistiksel testler yapılamamıştır.

Opere edilen taraf ile karşı taraf kavrama gücü karşılaştırıldığında, opere edilen taraf ortalama 25,8 N, karşı taraf 32,5 N olarak ölçüldü ve karşı tarafın %79,4'ü güce sahip olduğu görüldü. Çindikleme gücünde ise % 72,3 oranında bir kazanım olduğu görüldü.

Soğuk intoleransı erken dönemde önemli bir sorun olup, olgularımızın %85'inde mevcuttu. Geç dönem bu oranın % 30'a düştüğü görüldü.

Geç dönemde; 30 parmağın 7(%23,3)'sinde subjektif his kaybı, 2(%6,7)'sinde subjektif ağrı ve 2(%6,7)'sinde paresrezi şikayetlerinin devam ettiği görüldü.

Olguların 18(64,2)'i asıl işlerine dönebilmiş ve ortalama işe dönme süresi 3,5 ay (2,5 ay – 5ay ) bulunmuştur.

## ÖRNEK OLGULAR

### OLGU-1

A.L. 32 yaşında erkek hasta, bıçak kesisine bağlı giyotin tipi amutasyon, 2 yıl sonraki kontrolde, eklem hareketlerinde dönüş normal tarafa göre %95, kas gücü M5, duyu S4, Chen Skorlaması Grade-I(Çok iyi)

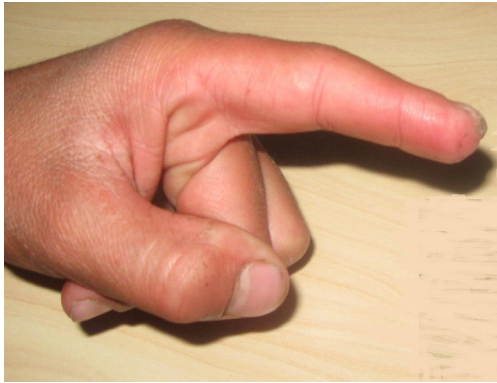


**A**

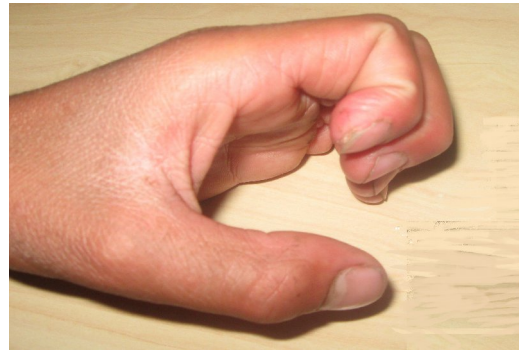


**B**

**Şekil-29:** Olgu-I Giyotin tipi total amputasyon(A) ve replantasyon sonrası(B) görünümler



**C**

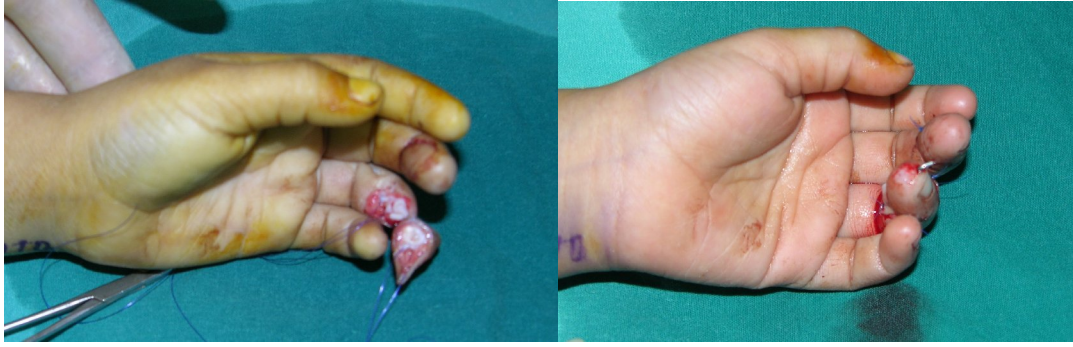


**D**

**Şekil-30:** Olgu-I Geç dönem fonksiyonel görünümler

## OLGU-II

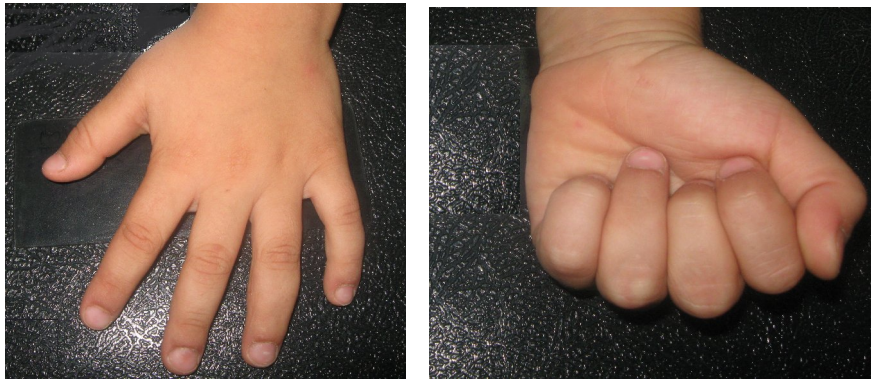
N.N.Ş, 6 yaşında bayan hasta, bıçak kesisi sonucu giyotin tii subtotal amputasyon, 1,5 yıl sonraki kontrolde, eklem hareketlerinde dönüş normal tarafa göre %90, kas gücü M4, duyu S4, Chen Skorlaması Grade-I(Çok iyi)



A

B

Şekil-31:Olgu-II Subtotal ampute parmak(A) ve Revaskularizasyon sonrası(B) görünümler



Şekil-32: Olgu-II Geç dönem fonksiyonel görünümler



### OLGU- III

A.E, 50 yaşında erkek hasta. İş makinası kazası sonucu giyotin tipi amputasyon, 3 yıl sonraki kontrolde, eklem hareketlerindeki dönüş normal tarafa göre %75, kas gücü M4, duyu S4, Chen Skorlaması Grade-I(Çok iyi).

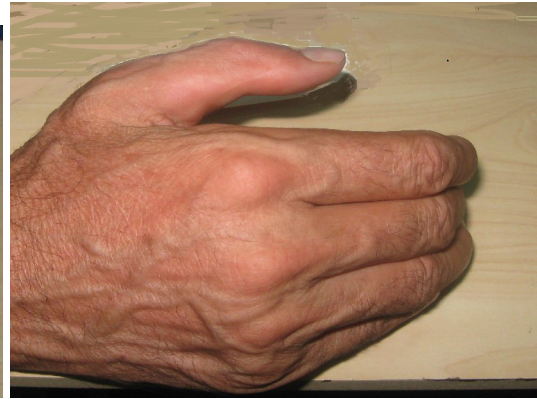


A



B

Şekil-33:Olgu-III Total ampute parmak(A) ve Replantasyon sonrası pansumanı kapatılmış(B) görünümler



Şekil-34: Olgu-III Geç dönem fonksiyonel görünümler

## 6.TARTIŞMA

Replantasyon ve Revaskularizasyonda başarı uygulanan cerrahinin belli bir disiplin ve düzen içerisinde olmasına bağlıdır. Majör ve minör uygulamalarda temel prensipler aynı olsa da dokuların tamir sırası ve önceliği farklılık göstermektedir. Örneğin majör uygulamalarda iskemi süresini azaltmak için vasküler tamirin öncelikle yapılması konusunda tam bir görüş birliği vardır(1,4,21,27,24,25,36,38,49). Minör uygulamalarda kemik tespitinden sonra vasküler onarıma geçilmektedir. Fakat arterlerin ve venlerin tamir sıralanmasındaki önceliği tartışmalı bir konudur. Morrison ve O'Brien hastanın kan kaybını azalttığı ve operasyon sırasında daha iyi görüş sağladığı gerekçeleriyle ven tamirinin önce yapılmasını önermektedirler(21). Waikakuk, Goldner ve Urbaniak ise kansız bir görüş alanının sağlanmasının ve kan kaybının azaltılmasının turnike kullanımı ile de mümkün olabileceğini, bu nedenle arter tamirinin ilk sırada olması gerektiğini belirtmektedirler (4,46).

Biz minör uygulamalarımızda, distal parçanın bir an önce kanlanması amaçlı önce arteriyel tamir yaptık. Arter tamirinden sonra ven tamirinin daha kolay olduğunu, minör replantasyonlarda önceliği vene vercek düzeyde kan kaybı olmayacağı düşüncesindeyiz.

Replantasyonun kritik aşamalarından biride kemiklerin kısaltılması ve tespitidir(4). Çünkü özellikle vasküler yapıları gerilim altında bırakmayan ve diğer yapılarında uygun şekilde tamirine izin veren mesafeyi kazanmak ancak yeterli miktarda kemiğin kısaltılması ile sağlanır. Goldner ve Urbaniak replantasyon cerrahisinin sadece damar tamirinden ibaret olmadığı, kemiklerin kısaltılması ile diğer yapıların da uç uca tamirinin mümkün olabileceğini savunmaktadırlar. Goldner ve Urbaniak serilerinde, minör uygulamalarda ortalama 0,5-1 cm. kemik kısaltması yapıldığını yayınlamışlardır(4). Tupper ise, çok zorunlu durumların dışında kemiklerin kısaltılmasının gereksiz olduğunu, ihtiyaç duyulan durumlarda interpozisyonel ven grefti kullanılarak damar tamirinin yapılabileceğini belirtmektedirler(66). Axelrod ve Buchler' de Goldner ve Urbaniak ile aynı görüşü

savunmakta olup, ek olarak ezilme ve avulsiyon tipi amputasyonlarda daha fazla kısaltmanın gerekebileceğini belirtmektedirler(67).

Bizim serimizde replantasyon yapılan parmakların 13(%86.6)'ünde kısaltma yapıldı ve ortalama kısaltma miktarı 0,6 cm, revaskülarizasyon yapılan parmakların 7(%35)'sine ortalama 0,5 cm kısaltma yapıldı. 2'si replantasyon, 13'ü revaskülarizasyon olmak üzere 15 parmakta kısaltmaya ihtiyaç duyulmadı. Tüm parmaklar ele alındığında ortalama 0.32 cm kısaltma yapıldı. Biz dokuların tamirini kolaylaştırdığı, debritlemeyle kaybedilen doku kısalığını karşılaması, anastomoz hattında gerginliği azaltması nedeniyle kemik kısaltması uygulamasını uygun olgularda yapılmasını benimsiyoruz. İnterpozisyonel ven ve sinir grefti kullanımının zamanı ve işlemi uzattığı, prognozu ve fonksiyonel sonuçları olumsuz yönde etkileyeceği, kemiklerin kısaltılması ile elde edilen kazanımların ven ve sinir grefti kullanılarak elde edilen kazanımlardan daha fazla olduğu düşüncesindeyiz.

Kemik tespitinde fazla zaman harcamadan sıkı tespit yapılmalıdır(24). Literatürde birçok tespit yöntemi tanımlanmış olsa da en çok kabul gören Kirschner (K) teli ile yapılan tespitlerdir(4). Goldner ve Urbaniak minör replantasyon ve revaskülarizasyon olgularının sunulduğu 1800 vakalı retrospektif analizinde bu seviyedeki kemik tespitlerinde K teli kullanımının avantajları; tekniğin kolay ve hızlı olması, diğer yöntemlere göre daha az yumuşak doku disseksiyonu gerektirmesi, çok küçük fragmanların tespitine izin vermesi, gerektiğinde rotasyonel deformitelerin düzeltilebilmesi ve kolaylıkla yeniden kısaltma yapılabilmesi şeklinde sıralanmıştır(4).

Bizim olgularımızda K teli ile tespit yöntemlerini tercih ettik. Uygun bir şekilde yapıldığında bu tespit dokuları daha az travmatize eden hızlı ve rijit bir fiksasyon sağladığına inanıyoruz.

Vasküler yapıların istenilen tamir yöntemi uç uca primer anastomozdur. Anastomoz hattı kesinlikle gergin olmamalıdır(1-4). Literatürde hemen tüm serilerde uç uca primer tamirin mümkün olmadığı durumlarda interpozisyonel ven grefti kullanılması önerilmektedir(2,11,23,37,38,42,49,59,63,66). Buncke ve arkadaşları 2 cm den daha uzun vasküler defektlerin kapatılması amacıyla ven grefti

kullanılmasını önermişlerdir(42). Biemer serilerinde, parmaklarda her iki dijital arterin de gerekirse ven grefti kullanılarak tamir edilmesi gerektiğini belirtmektedir(45).

Biz olgularımızda anastomaz bölgesinin gergin olmamasına özen gösterdik. Olguların çoğunda her iki dijital arteri tamir etmeye çalıştık, ancak bazı olgularda tek taraflı dijital arter tamiri yaptık. Zorunlu olan durumlarda interpozisyonel ven grefti kullanmaktan kaçınmadık.

Trombüs oluşumu ve vazospazm damar tamirlerinden sonra karşılaşılan en önemli problemlerdendir(1,4,11,32,44,63). Cerrahi sırasında bu problemleri çözmek için bazı lokal ve sistemik uygulamalar yapılmaktadır(4,43). Literatürde bu amaca yönelik fikir birliği sağlanamamıştır. Reichel ve arkadaşları, tamir sırasında anastomaz bölgesinde heparine ürokinaz (sistemik trombolitik ve doku plazminojen aktivatörü) ve phentolamin (alfa adrenerjik bloker) ekleyerek elde ettikleri irrigasyon solusyonunu uygulayarak en iyi sonucu almışlardır(68). Geter ve arkadaşları ise deneysel çalışmalarında chlorpromazini en etkili bulmuşlardır(69). Weiland bu amaçla heparinize salin solusyonu ve lidokain kombinasyonunu kullanmışlardır(64). Weiland, Goldner ve Urbaniak lokal uygulamalara ilave olarak operasyon sırasında 3000-5000 IU heparinin bolus şeklinde I.V. yolla verilmesini önermektedirler(4,64).

Biz olgularımızda bu amaçla Weiland'ın yöntemine benzer bir şekilde heparinize salin hazırlayıp anastomoz öncesi lümen içini heparinize salin ile irrigasyon yaptık. Tüm olgularımızda lokal uygulamalara ek olarak Goldner ve Urbaniak'ın önerdiği şekilde sistemik heparin profilaksisi uyguladık. Ayrıca dijital arter anastomozu yapılırken ve yapıldıktan sonra cerrahi bitene kadar ortam ılık heparinize salin ile ısıtıldı. Bu yöntemlerin operasyon sırasında trombüs oluşumunu ve vazospazmı önlemede en etkili yöntemler olduğu düşüncesindeyiz.

Minör replantasyon ve revaskülarizasyonlarda sinir tamirlerinin çeşitli derecelerde büyütmeyi sağlayan ameliyat mikroskopları ile yapılması konusunda tam bir görüş birliği vardır(4,23). Fakat tamir tekniği halen tartışmalı bir konudur. Millese, Goldner ve Urbaniak en iyi yöntemin perinöral (Fasiküler) tamir tekniği olduğu görüşünü savunmaktadırlar(4,36,56). Serilerinde perinöral tamir tekniği ile

fasiküllerin doğru olarak karşı karşıya getirilebildiğini ve buna bağlı olarak fonksiyonel sonuçların daha iyi olduğunu belirtmektedirler. Synder ve arkadaşları ise perinöral tamir tekniğinin çok fazla zaman ve ekipman gerektirdiğini, sütür hattının gerilmeye karşı çok dayanıksız olduğunu, ayrıca sinir içine konulan sütür materyallerinin internal skar oluşumuna neden olduğunu belirtmekte ve bu nedenle en iyi tamir tekniğinin epinöral nörorafi olduğu görüşünü savunmaktadırlar(53). Marsh ve arkadaşları epiperinöral nörorafinin epinöral nörorafiye benzemekle birlikte, hem zaman kazandıran hem de fasiküllerin doğru yönlendirilmesini sağlayan tamir tekniği olduğunu bildirmişlerdir(60).

Biz bu olgularımızın digital sinir tamirlerinde Marsh ve arkadaşlarının görüşleri doğrultusunda epinöral tamir tekniği kullandık. Böylece hem operasyon süresini kısalttığımızı hem de daha iyi fonksiyonel sonuçlar elde ettiğimizi düşünüyoruz.

Tendon tamirlerinde derin fleksör tendonların (FDP) tamiri esas olmakla birlikte, yüzeysel fleksör tendonların (FDS) tamir edilmesi tartışmalı bir konudur. Bir çok seride FDS tendonların tamir edilmemesi, bu tendonların yaralanma bölgesinde kalan bölümlerinin eksize edilmesi önerilmektedir(46,51,72). Bu yayınlarda yapılan bu uygulama ile operasyon süresinin kısaltıldığı, yapışıklıkların önlenmesi ve tamir bölgesindeki kompartman içi basıncın azaltıldığı belirtilmektedir. Thomas ve arkadaşları ise FDS proksimalindeki amputasyonlar için 3 seçenek sunmuştur; Her iki bacağına veya tek bacağına dikmek, eksize etmek veya FDS distalini FDP proksimaline dikerek onarmak. Böylece onarılan parmağın fonksiyonelliğinde sağlanmaya çalışılır(70).

Biz olgularımızın tendon tamirlerinde, tüm parmaklarda derin fleksör tendonları tamir ettik. Thomas ve arkadaşlarının önerdiği gibi uygun vakalarda yüzeysel fleksör tendonları (FDS)'da tamir ettik. Sürenin uzayacağı ve tamir bölgesi kompartman basıncının artacağını düşündüğümüz vakalarda eksize ettik. Bu şekilde daha iyi fonksiyonel sonuçlar elde ettiğimizi düşünüyoruz.

Trombüs oluşumunu önlemek amacıyla, post operatif antikoagülanların rutin olarak kullanımı tamamen tartışmalı bir konudur(4). Bazı cerrahlar bu amaçla

sadece Aspirin ve Dipyrimadole kullanımını yeterli bulurken, bazı cerrahlar ise çeşitli kombinasyonların birlikte kullanımını önermektedirler(4). Goldner ve Urbaniak profilaktik heparin kullanımının; temiz, giyotin tipi amputasyonlarda gerekli olmadığını belirtmektedirler. Bu yazarlar rutin profilaktik olarak iki hafta süreyle günde bir doz 325 mg. Aspirin, 50 mg. Dipyrimadole günde üç doz ve beş gün süreyle de günde 500 cc. Dekstran 40 kullanılmasını önermektedirler. Gene aynı yazarlar ezilme ve avülsiyon tipi amputasyonlu olgularda, 5-7 gün süreyle 1000 U/saat profaktik heparin kullanımı tavsiye edilmektedir(4). Gürbüz ve arkadaşları düşük molekül ağırlıklı heparinin(Enoxiparin) IM ve SC günde tek doz kullanımı ve kullanırken biyolojik test kontrolüne gereksinim duyulmaması ve maliyetinin düşük olması nedeni ile tromboz profilaksisinde tercih edilebileceğini önermektedirler(71).

Biz trombüsü önlemek amacıyla, tüm olgularımızda çocuklarda doz ayarlaması yaparak 5 gün süreyle; düşük molekül ağırlıklı heparin(Enoxiparin) 0,4 mg/gün SC, pentoksifilin 300 mg/gün IV ve 500 cc. Dextran 40' ı I.V.yolla verdik.

Operasyon sonrası erken dönem de en sık görülen komplikasyonlar, arteryel ve venöz yetmezliklerdir(57,72). Ven grefti kullanılan olgularda trombüs riski daha da yüksektir. Bu komplikasyon %80 ilk 48 saate ortaya çıkmaktadır(57). Arteryel ve venöz yetmezliklerin görülme sıklığı tartışmalı bir konudur. O'Brien arteryel yetmezliğin dolanım problemi gelişen olgularda en sık neden olduğunu belirtmiş ve serilerinde dolanım problemi gelişen olgularda % 58 oranında arteryel yetmezlik görüldüğünü yayınlamıştır(48,73). Janezik ve arkadaşları ise 167 olgunun erken dönem sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında venöz yetmezliğin dolanım problemi oluşturan en sık neden olduğunu belirtmektedirler(74). Biemer ven grefti kullanılan 38 olguluk serisinde % 13.2 oranında trambüs görüldüğünü rapor etmiştir(45).

Bizim serimizde erken dönemde dolanım problemi nedeniyle 8(%22,9) parmağa re-eksplorasyon yapıldı. Dolanım problemi nedeni 5(%14,3) parmakta arteryal, 3(%8,6) parmakta venöz kaynaklıydı. Vasküler komplikasyon sıklığı literatürle uyumluydu.

Cerrahi sonrası dolanım problemi gelişen ve klasik önlemlere rağmen sonuç alınamayan olgularda re-eksplorasyon yapılmalıdır(4). Morrison ve O'Brain re-eksplorasyon yapılan olgularda %34 başarı sağladıklarını rapor etmişlerdir(49). Schlenker' in serilerinde ise bu oran%50'dir(75).

Biz dolanım problemi gelişen 8 olguya re-eksplorasyon yaptık. Re-eksplorasyon yapılan olgulardan 3(%37,5)'ünde başarı sağladık. Elde ettiğimiz bu oran literatürle uyumludur.

Literatürde yaralanma şeklinin, hastanın yaşının ve amputasyon seviyesinin replantasyonun teknik olarak yapılabilirliğinin ve distal parçanın yaşama oranını belirleyen en önemli faktörler olduğu konusunda görüş birliği mevcuttur(4,23). Çeşitli serilerde, bu faktörlere bağlı olarak % 50 ile % 97 arasında değişen yaşama oranları bildirilmektedir(4,38,59,64,73,75,76). Amputasyon seviyesi distal parçanın yaşama oranına etki eden önemli faktördür. Weiland ve arkadaşlarının minör uygulama yaptıkları 71 olguluk serilerindeki yaşama oranını %69,2 Tark ve arkadaşlarının ise 261 olguluk serilerindeki yaşama oranını %82 olarak rapor edilmiştir(64,76).

Bizim serimizde replantasyonlarda başarı oranımızı %93,3, revaskülarizasyonda başarı oranımızı %80 olarak belirledik. Revaskülarizasyondaki başarı oranımızın replantasyona göre düşük olmasının nedenini yaralanma şiddetlerinin farklı olmasına bağlamaktayız. Sonuçlarımız literatürle uyumludur.

Replantasyon ve revaskülarizasyonlarda yaralanma şekline göre yaşama oranları değerlendirildiğinde, en ideal yaralanma şeklinin giyotin tipi yaralanmalar olduğu görülmektedir. Avulsiyon ve özellikle ezilme tipi yaralanmalarda, doku hasarının fazla olması ve bu tip yaralanmalarda çoğunlukla ven grefti kullanımı zorunluluğu nedenleriyle yaşama oranları bu iki gruba göre daha düşüktür(4,23). Distal parçaların yaşama oranları yaralanma şekillerine göre değerlendirildiğinde, tüm serilerde giyotin tipi kesilerdeki yaşama oranlarının ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Shenkler ve Kleinert' in 64 olguluk serilerinde genel yaşama oranını % 77 iken ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda bu oran % 42'dir(75). Hamilton ve arkadaşları, ezilme ve avulsiyon

tipi amputasyonları içeren 73 olguluk serilerinde, yaşama oranını %63 bulmuşlardır(77). O'Brien ve arkadaşları giyotin tipi kesilerde %77, ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda ise % 49 yaşama oranları bildirmişlerdir(73). Troums ve arkadaşlarının ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmaları içeren 49 olguluk serilerinde ise yaşama oranı % 50'dir(78).

Bizim serimizde genel yaşama oranı %85.7, giyotin tipi kesilerde %100, ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda % 68,7 yaşama oranları bulunmuştur. Elde ettiğimiz oranlar literatürde belirtilen oranlarda olup bir çok seriden daha iyi durumdadır. Hem giyoti tipi hemde ezilme ve avulsiyon tipi amputasyonlarda daha seçici uygulama yapmamızdan dolayı oranın yüksek çıktığını düşünüyoruz.

Yaşama oranını etkileyen önemli faktörlerden biride, distal parçanın kopma şeklidir. Scott 149 olguluk çalışmasında replantasyonlarda %79, revaskülarizasyonlarda ise %97 yaşama oranları bildirilmiştir(13). Blomgren ve arkadaşlarının serilerinde replante edilen olgulardaki yaşama oranı %71 iken revaskülarize edilen olgulardaki yaşama oranı %92 bulunmuştur(79). Janezik ve arkadaşlarının 167 olguluk serilerinde replante edilen olgulardaki yaşama oranı %66, revaskülarize edilen olgulardaki yaşama oranının %72 olarak rapor edilmiştir(74).

Bizim serimizde replante edilen olgularda % 93,3 ve revaskülarize edilen olgularda % 80 yaşama oranları elde ettik. Revaskülarizasyon olgularımız literatürle uyum göstermektedir. Replantasyon oranımızın yüksek olmasını, olgularda seçici davranmamıza ve postop uyguladığımız antitromboz tedavisine bağlamaktayız.

Replantasyonun ve revaskülarizasyon cerrahisinde hemen tüm serilerde mümkünse tüm arter ve venlerin gerekirse ven grefti kullanılarak tamir edilmesi gerektiği bildirilmektedir(3,11,23,37,38,42,49,59,63,66). Zumiotti, 60 olguluk serisinde tek arter tamiri yapılan parmaklarda %79,1 üç ven tamiri yapılan parmaklarda % 100 yaşama oranları bulmuştur(80). Bu yazar fonksiyonel sonuçların yaralanma mekanizması ve seviyesine bağlı olduğunu, tamir edilen arter ve ven sayısı ile ilgisi olmadığını bildirmiştir. Tark, 153 olgunun replantasyon ve



revaskularizasyon yapılan 261 uzvunu içeren serisinde, tek arter ve ven tamiri yapılan olgularda yaşama oranlarını daha düşük bulunduğunu açıklamıştır(76).

Bizim serimizde tek digital arter tamiri yapılan olgularda %75, çift digital arter tamiri yapılan olgularda %94,7'lik başarı elde ettik. Biz de Tark ve Zumiotti gibi, tamir edilen arter sayısının fazlalığının yaşama oranını arttırdığı görüşündeyiz.

Baş parmağın elin tüm fonksiyonları içinde %35-45'lik paya sahip olmasından dolayı, baş parmak amputasyonlarında yaralanma seviyesi ve şekli ne olursa olsun endikasyon sınırları sonuna kadar zorlanmalıdır(1-2,23). Baş parmak replantasyon ve revaskularizasyonunda eğer distal parça yaşatılabilirse, rekonstrüktif girişimlerle ektoprotezlerden daha etkin fonksiyonel bir parmak kazanmak mümkündür(4,23). Literatürde bu konuda hastanın yaşına, yaralanma mekanizmasına ve seviyesine göre farklı sonuçlar bildiren bir çok seri mevcuttur(26,27,38,46,49,63,81). Arakaki ve Tsai baş parmak düzeyinde replantasyon ve revaskularizasyon yaptıkları 122 olguluk serilerinde %71 yaşama oranı elde ettiklerini yayınlamışlardır. Bu yazarlar ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda elde ettikleri %12'lik yaşama oranına rağmen, başparmak replantasyonlarının kesinlikle denenmesi yönünde görüş bildirmişlerdir(82).

Biz serimizde replantasyon ve revaskularizasyon yaptığımız 8 başparmağın 8(%100)'ini yaşatmayı başardık. Başparmak replantasyonları konusunda Arakaki ve Tsai' nin görüşünü paylaşıyoruz.

Çocuklarda damar çaplarının 0,5 mm.nin altında olabilmesi nedeniyle replantasyon ve revaskularizasyon teknik olarak zor ve başarı oranı düşüktür(33,34). Buna rağmen ampute parçanın replantasyonu ve revaskularizasyonu fonksiyonel, şekil ve büyüme bozukluğuna yol açmamak için kesinlikle denenmelidir(35). Schwabegger ve arkadaşları 74 çocuk olguyu içeren serilerinde %52,7 yaşama oranı rapor etmişlerdir(83). Hamilton ve arkadaşlarının 73 olguluk serilerinde bu oran %60 bulunmuştur(77).

Bizim serimizde çocuk olgularda elde edilen yaşama oranı %80 olarak bulduk. Oranımızın literatüre göre yüksek olmasını replantasyon ve revaskularizasyon sonrası verdiğimiz yoğun anti tromboz tedavisine bağlamaktayız.

Seriler, fonksiyonel sonuçlara yönelik incelendiğinde genel olarak Chen %67,7 çok iyi ve iyi sonuç, Tamai %72 çok iyi ve iyi sonuç, Wang ise %62 oranında çok iyi ve iyi sonuçlar yayınlamışlardır(23,38).

Bizim serimizde Chen kriterlerine göre olguların %35,7'sinde çok iyi, %35,7'sinde iyi, %21,4'ünde orta ve %7,2'sinde kötü sonuç bulundu. Bu oranlar birçok seriden daha iyi durumdadır.

Fonksiyonel sonuçlara baktığımızda çoğu yazar giyotin tipi kesilerde fonksiyonel sonuçların daha iyi olduğunu belirtirken, yaralanma şeklinin fonksiyonel sonuçları etkilemediğini savunan yazarlarda mevcuttur. Waikakuk ve arkadaşları replantasyon ve revaskularizasyon yaptıkları 552 olgunun 1018 uzvunu içeren oldukça geniş serilerinin fonksiyonel sonuçlarını yayınlamışlardır(46). Bu yayında ortalama 2 yıl süre ile izlenen olguların geç dönem sonuçlarını Chen kriterlerine göre sınıflandırmışlar ve olguların %38'inde çok iyi, %31'inde iyi, %24'ünde orta ve %7'sinde kötü sonuçlar elde etmişlerdir. Elde edilen verilerde orta ve kötü sonuçların çoğunluğunun ezilme ve avulsiyon tipi mekanizmalarla yaralanan olgulara ait olduğu görülmüştür. Boecks, 31 olgunun replantasyon yapılan 45 uzvuna yönelik değerlendirmesinde giyotin tipi kesi ile yaralanan olguların % 75'inde, Ezilme tipi kesi ile yaralanan olguların %59'unda, Avulsiyon tipi yaralanan olguların %40'ında iyi sonuç elde edildiğini bildirmiştir(84). Koman, yaralanma mekanizmalarının duyu restorasyonu üzerine etkilerini incelediği çalışmasında giyotin tipi kesilerde %50 olguda iki nokta ayırımının yapılabildiğini, ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda ise bu oranın % 30 olduğunu rapor etmiştir(85). Kleinert ve arkadaşlarının, 245 olgunun replantasyon yapılan 347 uzvuna yönelik retrospektif çalışmalarında fonksiyonel sonuçlar yaralanma şekli ile direk ilişkili bulunmuş olup, orta ve kötü sonuçların çoğunluğunun ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalarda görüldüğü bildirilmiştir(63). Morrey ve arkadaşları ise Chen kriterlerine göre %37 çok iyi ve iyi, %37 orta ve %16 kötü sonuç elde ettikleri serilerinde yaralanma şekli ile fonksiyonel

sonuçlar arasında bağlantı olmadığı bildirmiştir(86). Schlenker 64 olguluk serisinde, Morrey ile benzer şekilde yaralanma şekli ile fonksiyonel sonuçlar arasında bağlantı olmadığını bildirmiştir(75).

Bizim serimizde giyotin tipi kesi ile yaralanan olgunuların %42,5'inde çok iyi, %47,4'ünde iyi, %10,6'sında orta sonuç; ezilme ve avulsiyon tipi kesi ile yaralanan olgunun %22,2'sinde çok iyi, %11,1'inde iyi, %44,4'ünde orta, %22,2'sinnde kötü sonuç bulundu. Biz yaralanma şeklinin fonksiyonel sonuçları etkileyen oldukça önemli bir faktör olduğu, dolayısıyla giyotin tipi kesilerdeki fonksiyonel sonuçların ezilme ve avulsiyon tipi yaralanmalardaki fonksiyonel sonuçlardan daha iyi olduğu görüşündeyiz.

Yaralanma seviyelerinin, fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkiler değerlendirildiğinde, parmak amputasyonlarında, yaralanmanın Flexor Digitorum Superficialis(FDS) tendonu yapışma yerinin proksimalinde veya distalinde olması fonksiyonel sonuçları etkiler(2,23,26,38,46,49,84). FDS tendonu yapışma yerinin proksimalindeki özellikle tek parmak amputasyonlarında, replantasyon sonrası PIP (Proksimal Interphalangeal) ve MCP (Metacarpophalangeal) eklemlerde oluşabilecek hareket kısıtlılığı tüm elin fonksiyonlarını etkileyebileceğinden, replantasyon endikasyonu halen tartışmalı bir konudur. Oysa aynı bölgede FDS tendonu yapışma yeri distalindeki replantasyonlarda PIP ve MCP eklemlerin hareketleri korunduğu için fonksiyonel sonuçlar iyi olduğu görüşü yaygındır. Bu görüşü savunan yazarlar DIP eklemlerde oluşabilecek hareket kısıtlılığının bu eklemlerin hareketleriyle kompanse edilerek önemli bir fonksiyon kaybına yol açmayacağını savunmaktadırlar. Suzuki, Urbaniak, Chen, Foucher, Goldner ve Yamano FDS tendon yapışma yeri distalindeki replantasyonların fonksiyonel sonuçlara yönelik değerlendirilmelerinde, bu seviyede çok iyi duyu restorasyonu sağlandığını, eklem hareketlerinin tama yakın olduğunu, estetik görünümün tatmin edici ve operasyon süresinin daha kısa olduğunu belirtmişlerdir(4,51,87,88). Feller ve arkadaşlarının, el ve parmak düzeyinde replantasyon ve revaskülarizasyon yaptıkları 2040 uzuvun geç dönem sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, en iyi fonksiyonel sonuçların FDS tendonu yapışma yeri distalindeki uygulamalara ait olduğu rapor edilmiştir(72). Urbaniak ve arkadaşları ise tek parmak replantasyonu yaptıkları 55 olguluk

serilerinde FDS tendonu yapışma yeri distalindeki uygulamalarda %82 iyi fonksiyonel sonuç elde ettiklerini, proksimaldeki uygulamalarda ise bu oranın %35 olduğunu yayınlamışlardır(89).

Bizim serimizde fonksiyonel sonuçlarını değerlendirdiğimiz 28 olgunun 22'sinde yaralanma FDS tendonunun yapışma yerinin proksimalinde, 6'sında ise FDS tendonunun yapışma yerinin distalinde idi. Fonksiyonel değerlendirmelerde yaralanma düzeyi FDS tendonunun yapışma yerinin proksimalinde olan 5(%22,7) olguda çok iyi, 9(%41) olguda iyi 6(%27,2) olguda orta ve 2(%9,1) olguda kötü sonuçlar bulduk. Yaralanma düzeyi FDS tendonunun yapışma yerinin distalinde olan 5(%83,3) olguda çok iyi, 1(%16,7) olguda iyi sonuçlar bulduk. Elde ettiğimiz bu oranlar literatürdeki bir çok seri ile uyumludur. Biz yaralanma seviyesinin sonuçlar üzerinde etkili olduğunu kabul etmekle birlikte, fonksiyonel sonuçların daha çok yaralanma mekanizmasına ve hastanın yaşına bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Replantasyon veya revaskülarizasyon uygulanacak çocuk olgularda eğer mümkünse kısaltma yapmadan, değilse epifiz plaklarını koruyacak şekilde minimal kemik kısaltması yapılmalı ve bütün yaralanmış dokular onarılmalıdır(35). Çocuklarda replantasyon başarılı olursa çok iyi fonksiyonel sonuçlar elde edilir. Ikeda ve Taras çocuklarda replantasyon sonrası parmak uzunluğunun yaklaşık %85'ine eriştiğini, duyu dönüşünün izole sinir onarımları kadar iyi olduğunu ve eklem hareketlerinin çoğu olguda normal veya normale yakın bulunduğunu yayınlamışlardır(90,91). Schwabegger ve arkadaşları, parmak düzeyinde replantasyon ve revaskülarizasyon yaptıkları 74 çocuk olgunun fonksiyonel sonuçlarına yönelik değerlendirmelerde uzunluk farklarının 3,8-4,9 mm. arasında olduğunu, iki nokta ayırımının ortalama 4,8 mm olduğunu, motor güç ve eklem hareketlerinin ise tatmin edici olduğunu yayınlamışlardır(83). Bu seride %94,7 çok iyi ve iyi fonksiyonel sonuç elde edildiği bildirilmektedir.

Bizim serimizde 8 çocuğun 5(%62,5)'inde fonksiyonel sonuçlar çok iyi, 3(%37,5)'ünde iyi olduğu bulunmuştur. İki nokta ayırım testi 3,5 mm olarak değerlendirildi. Parmakların hareket açıklığı da karşı parmakla karşılaştırıldığında %84'lük bir hareket açıklığı sağladığımızı gördük. Bizde çocuklarda uygulanan

replantasyon ve revaskularizasyonun sonuçlarının yüz güldürücü olduğuna inanıyoruz ve endikasyon koyarken her zaman onarma lehine karar verilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Soğuk intoleransı hemen tüm serilerde genel problemdir. Bir çok seride yaralanma seviyesine bağlı olarak ortalama 2 yılda geçtiği belirtilmektedir(4,11,23,25,38,46,49,83,90,91).

Bizim serimizde de erken dönemde hastaların %85'ine yakın soğuk intoleransı mevcuttu. Ancak takiplerde bu oran %30'lara kadar gerilediği görüldü. Literatürle uyumlu olarak soğuk intoleransının zamanla tamamen ortadan kalktığını düşünmekteyiz.

Olguların işe dönme süreleri çeşitli serilerde 2-3 hafta ile 6 ay-1 yıl arasında değişiklik göstermektedir. Lukas ve arkadaşları hastaların yarısının ortalama 62 günde eski işlerine dönebildiğini ve işe dönme süresinin yaralanma şekline ve seviyesine bağlı olduğunu yayınlamışlardır(23). Kleinert, Morrison, Tamai ve Weiland serilerinde ortalama işe dönme sürelerini 5 ay olarak bildirmişlerdir. Urbaniak'ın serilerinde bu süre 2-3 ay olarak bildirilmiştir(38,49,63,64,89).

Bizim serilerimizde ortalama işe dönme süreleri yaralanma şekline ve seviyesine bağlı olarak ortalama 3,5 ay bulunmuştur. Bu süre literatürdeki bir çok seri ile uyumludur.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

**1-**Fonksiyonel sonuçları etkileyen en önemli faktörler hastanın yaşı, amputasyon seviyesi ve yaralanma mekanizmasıdır. Çocuklarda, FDS yapışma yerinin distalindeki yaralanmalarda ve giyotin tipi yaralanmalarda sonuçlar daha iyidir.

**2-**Eldeki fonksiyonel öneminden dolayı başparmak yaralanmalarında endikasyon sınırları mümkün olduğu kadar geniş tutulmalıdır. Distal parça yaşatılabilirse daha sonradan ikincil müdahalelerle parmağın fonksiyonelliği artırılabilir.

**3-**Replantasyon ve revaskülarizasyon sonrası görülen en sık komplikasyon arteriyel ve venöz trombus oluşumudur. %80 ilk 48 saatte görülür. Operasyon sırasında ve operasyon sonrası 5 gün boyunca agresif bir antitromboz profilaksisi sonuçları olumlu yönde etkilemektedir.

**4-**Parmak replantasyon ve revaskülarizasyonlarında mümkün olduğu kadar her iki digital arter onarılmalıdır. Birden fazla arter onarımı, distal parçanın yaşama oranını arttırmaktadır.

**5-**Replantasyon ve revaskülarizasyondaki başarı oranlarının gün geçtikçe artması sevindirici olmakla beraber, önemli olan bu yaralanmaların önüne geçmektir. Bunun içinde cerrahiye verilen önem kadar, koruyucu hekimliğede önem verilmelidir.

## 8.KAYNAKLAR

1. Gülgönen A. Mikrocerrahi Ve Üst Ekstremitte Replantasyonları. 3. Elcerrahisi Ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara:T.H.K Basımevi, 1994;44-45.
2. Coçkunol E, Özdemir O, Kaplan İ, Çallı İ. Parmak Ve El Düzeyinde Replantasyon Yapılan 33 Olgunun Klinik Analizi Ve Fonksiyonel Sonuçları. 3. Elcerrahisi Ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1994;59-61.
3. Ege R. Periferik Sinir Yaralanmaları . El Cerrahisi. Ankara: T.H.K. Basımevi, 1991
4. Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Gren DP, Eds. Operative Hand Surgery. 4<sup>th</sup> Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 1999;1139-1155.
5. Jacobson, JH. Microsurgical Technique in Repair of the Traumatized Extremity, Orthopaeidc Clinic. 19:132,1963.
6. Buncke, HJ. Buncke, CM. and Schulz. W.B. Experimental Digital Amputation and Reimplantation. Plastic Reconstructive Surgery, 36:62,1965.
7. Komatsu S. Tamai S. Successful Replantation Of A Completely Cut-Off Thumb. Plastic And Reconstructive Surgery. 1968; 42-374.
8. Chen YC, Chen CW, Lin CT, Pao YS. Some Problems Concerning Small Vessel Anastomosis İn The Reattachment Of Complete Traumatic Amputations. Chinese Medical Journal. 1966; 85:79
9. American Replantation Mission To China. Replantation Surgery İn China. Plastic And Reconstructive Surgery, 1973;52:476.
10. Chen CW, Yin Quin Q, Zhong Jia Y. Extremity Replantation, World Journal of Surgery, 1978;(2):513-524.
11. Kleinert HE, Juhala CA, Tsai TM. And Beek AV. Digital Replantation Selection, Technique And Results, The Orthopaedic Clinics of North America, 1977;8(2): 309-318.
12. Malt RA, Mckhann C. Replantation Of Severed Arm Journal Of American Medical Association,1964;189-716.

- 13.** Scott FA. Complications following Replantaton and Revascularization. *Complications In Hand Surgery*, Saunders Company, 1986; 204-214.
- 14.** Gülgönen A. Replantasyonlar. *Dahili Ve Cerrahi Acil Hastalıklar*, 3. Baskı. Fatih, 1979.
- 15.** Sadler TW, Ed. *Langman's Medical Embryology*. 7<sup>th</sup> Ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 1995.
- 16.** Mohammad M. Al-Qattan, MBBS, Yingzi Yang, PhD, Scott H. Kozin, MDJ *Hand Surg*, 2009;34A:1340–1350. © 2009 Published By Elsevier Inc. On Behalf Of The American Society for Surgery Of The Hand.
- 17.** Doyle RJ, Blyth WF. Anatomy Of The Finger Flexör Sheath And Pulley System. *J Hand Surgery*, 1988; 13A(4):473 -84.
- 18.** Doyle RJ: Anatomy Of The Flexör Sheath And Pulley System A Current Review. *J Hand Surgery*, 1989;14-A(2)349 -51.
- 19.** Kleinert HE, Verdan C. Report Of The Committee On Tendon Injuries(International Federation Of Societies For Surgery Of The Hand) *J Hand Surgery*, 1983; 8-A(5Pt2):794 -8.
- 20.** Frank H. Netter, *The Netter Collection Of Medical Illustration Musculoskeletal System*, 2009; Volume 8: Part 1. Elsevier Saunders.
- 21.** Bayram H, Herdem M, Yılmaz Ö, Sarpel Y. Majör Replantasyon. 2. Elcerrahisi Ve Rekonstrüksyonu Kongre Kitabı. 1. Bskı, Kuşadası- Türkiye, Nisan 1991; 59-61.
- 22.** Daniel RK, Terzis JK. *Replantation Of Upper Extremity Amputation. Reconstructive Microsurgery*, Boston: Little, Brown And Company, 1977; 5: 125-175.
- 23.** Jobe MT. Microsurgery. In: Crenshaw AH, Eds. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 9 th Ed, Volume 4, Missouri: Mosby-Year Book Inc, 1998; 3173-3199.
- 24.** Gülgönen A, Polatkan O, Kragöz A, Gürbüz C. Mikrocerrahi Uygulamaları Ve Replantasyon. *Ege R, El Cerrahisi*, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1991;569-580.



- 25.** Chung KC, Alderman AK. Replantation Of Upper Extremity: Indication And Outcomes. *Journal Of American Society For Surgery Of The Hand*, 2002; 2(2):78.
- 26.** Tamai S. Digit Replantation Analysis Of 163 Replantation In An 11 Year Period. *Clinical Plastic Surgery*, 1978; 5:2.
- 27.** Biemer E. Results Of 150 Replantation On The Upper Extremity With Microvasculer Surgery. Paper Read At The 3. Congress Of Eur. Sect. I.V.P.R.S The Hague, Nederlands, 1977; 22-27.
- 28.** landi A, Eliot D, Eds. Consensus Issues On Replantation With In The Upper Limp. Firse Europoen Consensus Conference On Replantation And Transplantation At The Upper Limp. Modena- İtaly: March 1999; 7-15.
- 29.** Şafak T. El ve Ayak Yaralanmalarında Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon. Beyazova M, Gökçe Y, Ed. *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon*, 2. cilt, Ankara: Öncü Basımevi, 2002; 2222-2240.
- 30.** Goldner RD. Postoperative Management Hand Clinics, *Microvascular Surgery*, 1985; 2:205-215.
- 31.** Yoshimura M. Et All. Digital Reattachment And Revascularization. Proc. 19<sup>th</sup> Annual Meeting, Japanese Society Of Surgery Of The Hand, 1976:77.
- 32.** Meyer VE, Chen ZW, Beasley RW. Basic Technical Considerations In Reattachment Surgery. *The Orthopaedic Clinics Of North America*, 1981; 12:871.
- 33.** Baker GL, Kleinert JM. Microvasculer Digit Transposition Following A. Two-Digit Amputation In An Infant. *Journal Of Reconstructive Microsurgery*, 1992; 8(1): 23.
- 34.** Gaul JS, Nunley JA. Microvascular Replantation In An Seven-Month Old Girl. *Microsurgery*, 1988; 9(3):204.
- 35.** Shenag SM. Dinh TA. Pediatric Microsurgery. Replantation, Revascularization And Obstetric Bracial Plexus Palsy. *Clinical Plastic Surgery*, 1990; 17(1):77.
- 36.** Urbaniak J R. Replantation. *Operative Orthopaedics*, 2<sup>nd</sup> Ed. Volume 1, Philadelphia: JB Lippincott Company, 1993; 1047-1063.

- 37.** Meyer VE. Microsurgery And Replantation. In: Evarts CM, Eds. Surgery Of The Musculoskeletal System. 2<sup>nd</sup> Ed., Volume 1, New York: Churchill Livingstone, 1990; 633-689
- 38.** Tamai S. Twenty Years' Experience Of Limb Replantation. Review Of 293 Upper Extremity Replants. Journal Of Hand Surgery, 1982; 7:549.
- 39.** Noyan A, Özel A. Mikrocerrahide Anestezi İlkeleri Ve İlaç Tedavisi. 3. Elcerrahisi Ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1994; 139-140.
- 40.** Brown ML, Wood MB. Techniques Of Bone Fixation In Replantation Surgery. Microsurgery, 1990; 11:255-260.
- 41.** Hayes MG, Urbaniak JR. Management Of Bone In Microvasculer Surgery. In: AOSS Symposium On Microsurgery Practical Use In Orthopaedics, ST. Louis: CV Mosby, 1979; 96.
- 42.** Gordon L, Monsato EH. Skeletal Stabilization For Digital Replantation Surgery: Use Of Interosseous Wiring. Clinical Orthopaedics, 1987; 214:72-77.
- 43.** Yalçın L. El Cerrahisindeki Mikrocerrahi Uygulamalarda Karşılaşılan Sorunlar Ve Bunlara Yaklaşım. 2. El Cerrahi Ve Rekonstrüksiyon Kongre Kitabı, Kuşadası-Türkiye: Nisan 1991; 33-36.
- 44.** Buncke H J, Alpert B, Shak KG. Microvascular Grafting. Clinical Plastic Surgery, Apr 1978; 5(2):185-194.
- 45.** Biemer D. Vein In Microvascular Surgery. British Plastic Surgery, 1977; 30(3):197-199.
- 46.** Waikakul S, Sakkamkosol S, Vandrongwon V, Unnanuntana A. Result Of 1018 Digital Replantation In 552 Patients. Injury, Jan 200; 31(1):33-40.
- 47.** Matsuda M, Chikomatsu E, Snimizu Y. Correlation Between Number Of Anastomosed Vessels And Survival Rate In Finger Replantation. Journal Of Reconstructive Microsurgery, 1993; 9:1-4.
- 48.** O'brien BM. Microvascular Reconstructive Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1977.

- 49.** Morrison WA, O'Brien BM, Macleod AM. Evaluation Of Digital Replantation-A Review Of 100 Cases, *The Orthopaedic Clinics Of North America*, 1977; 8(2): 295-308.
- 50.** Brody GA, Maloney W J, Hentz V R. Digit Replantation Applying The Leech *Hirudo Medicinalis*. *Clinical Orthopaedics*, 1989; 245:133-137.
- 51.** Suzuki K, Matsuda M. Digital Replantations Distal To The Dip Joint. *Journal Of Reconstructive Microsurgery*, 1987; 3:291-295.
- 52.** Seaber AV. Laboratory Design In Preparing For Elective Microvascular Surgery. *Hand Clinics*, 1985; 1:233.
- 53.** Synder CC. Epineurial Repair. *The Orthopaedic Clinics Of North America*, Apr 1981; 12(2):267-276.
- 54.** Braun RM. Epineural Nerve Suture. *Clinical Orthopaedics*, Mar 1982; 163:50-56.
- 55.** Kleinert HE, Neale HW. Microsurgery In Hand Surgery. *Clinical Orthopaedics*, Oct 1974; 104:158-161.
- 56.** Millesi H. Interfascicular Nerve Grafting. *The Orthopaedic Clinics Of North America*, Apr 1981; 12(2):287-301.
- 57.** Meyer VE, Hubatka G. Replantation Surgery Of The Upper Limb. *Ciba Geigy Limited*, 1980.
- 58.** Reagen DS, Grundberg AB, George MJ. Clinical Evaluation And Temperature Monitoring In Predicting Viability In Replantations. *Journal Of Reconstructive Microsurgery*, 1994; 10:1-6.
- 59.** Patradul A, Ngarmukos C, Parkpian V. Major Limb Replantation. A Thai Experience. *Singapore: Ann Acad Medical*, Jul 1995; 24(4):82-88.
- 60.** Akşamoğlu MH. Median Ve Unlar Sinir Kesilerinde Primer Tamir Ve Geç Sonuçlarımız. *Uzmanlık Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana/Türkiye*, 1998.
- 61.** Frykman GK. Peripheral Nerve Injuries In Children. *The Orthopaedic Clinics Of North America*, 1981; 12:2:239-244.
- 62.** Jobe MT. Nerve Injuries. In: Crenshaw AH, Eds. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 9<sup>th</sup> Ed, Volume 4. Missouri: Mosby-Year Book Inc, 1998; 3429-3444.

**63.** Kleinert HE, Jablon M, Tsai TM. An Overview Of Replantation And Results Of 347 Replants In 245 Patients. *Journal Of Trauma*, 1980; 20:390.

**64.** Weiland A.J, Alferdo UR, Kleinert H E, Kutz J, Atasoy E, Lister G. Replantation Of Digits And Hands: Analysis Of Surgical Techniques And Functional Results In 71 Patients With 86 Replantations. *Journal Of Hand Surgery*, 1977; 2:1.

**65.** Strickland JW, Glogovac SV. Digital Function Following Flexor Tendon Repair In Zone II: A Comparison Of Immobilization And Controlled Passive Motion Techniques. *Journal Of Hand Surgery*, 1980; 5:537-43.

**66.** Tupper JW. Vascular Defects And Savage Of Failed Vascular Repairs. In: AAOS Symposium On Microsurgery. Practical Use In Orthopaedics, St Louis: CV Mosby, 1979; 111.

**67.** Axelrod TS, Buchler U. Severe Complex Injuries To The Upper Extremity. Replantation And Revascularization. *Journal Of Hand Surgery*, 1991; 16A:574-584.

**68.** Reichel AC, Croll HG, Puckett OL. Comparison Of Irrigation Solutions For Microanastomoses. *Journal Of Hand Surgery*, 1988; 13A(1): 33-36.

**69.** Geter RK, Winters RW, Puckett OL. Resolution Of Experimental Microvascular Spasm And Improvement In Anostomotic Potency By Direct Topical Agent Application. *Plastic And Reconstructive Surgery*, 1986; 77(1):105-115.

**70.** Thomas F, Kaplan D, Keith B. Raskin MD. Indications and Surgical Techniques for Digit Replantation Bulletin. *Hospital for Joint Diseases*, 2001-2002; Volume 60, Numbers 3 & 4.

**71.** Gürbüz H, Kocabey Y, Sarıkaya A, Candan L. Mikrocerrahi Teknikle Yapılan Damar Tamirlerinde Düşük Molekül Ağırlıklı Heparinin (Enoksaparinin) Etkisi *Acta Ortop Traumatol Turc*, 1998; 32: 329-333.

**72.** Feller AM, Graf P, Biemer E. Replantation Surgery. *World Journal Of Surgery*, 1991; 15(4): 477-485.

**73.** O'Brien BM, Miller GDH. Digital Reattachment And Revascularization. *The Journal Of Bone And Joint Surgery*, 1973; 55A: 714-719.

**74.** Janezik TF, Arnez ZM. 167 Thumb Replantation And Revascularization: Early Microvascular Results. *Microsurgery*, 1996; 17(5):259-263.

75. Schlenker JD, Kleinert HE, Tsai TM. Methods And Results Of Replantation Following Traumatic Amputation Of The Thumb In 64 Patients. *Journal Of Hand Surgery(American)*, 1980;5(1): 63-70.
76. Tark KC, Kim YG, Lee YH, Lew JD. Replantation And Revascularization Of Hands Clinical Analysis And Functional Results Of 261 Cases. *Journal Of Hand Surgery(American)*, Jun1989; 14A:1-17.
77. Hamilton RB, O'Brien BM, Morrison A, Mcleod AM. Survival Factors In Replantation And Revascularization Of The Amputated Thumbs- Ten Years Experience. *Scand Journal Of Plastic And Reconstructive Surgery*, 1984; 18(2):163-173.
78. Troum S, Floyd WE. Upper Extremity Replantation At Regional Medical Center. A Six-Year Review. *American Surgery*, 1995; 61(9):836-839.
79. Blomgren I, Blomqvist G. Hand Function After Replantation Or Revascularization Of Upper Extremity Injuries. *Scand Journal Of Plastic And Reconstructive Surgery Hand Surgery*, 1988; 22(1):93-101.
80. Zumiotti A, Ferreira MC. Replantation Of Digits: Factors Influencing Survival And Functional Results. *Microsurgery*, 1994; 15(1):18-21.
81. Synder C, Stevenson R M, Browne E Z. Successful Replantation Of A Totally Severed Thumb. *Plastic And Reconstructive Surgery*, 1972; 50-553.
82. Arakaki A, Tsai TM. Thumb Replantation: Survival Factors And Re-Exploration 122 Cases. *Journal Of Hand Surgery*, 1993;18B:152.
83. Schwabegger AH, Hussl H, Et All. Replantation In Child Hood And Adolescence Long-Term Outcome. *Unfall Chirrug*, Aug 1997; 100(8):652-657.
84. Boeckx W, Demey R, Guelinckx P, Dewilde R. Finger Replantation Results Since 1972. *Acta Chir Belg*, May 1982; 82(3): 191-198.
85. Koman LA, Eds. *Wake Forest University Orthopaedic Hand Book 2000*. Winston-Salem: Nc Wake Forest University Pres, Scientific Division 2001.
86. Morrey BF. Late Functional Results Following Major Replantation In The Upper Extremity. *AAOS 1991 Annual Meeting, Anaheim Convention Center: Mar 1991*.

**87.** Weinzweig N, Sharzer LA, Starker I. Replantation And Revascularization At The Transmetacarpal Level: Long Term Functional Results. *Journal Of Hand Surgery(American)*, Sep 1996; 21(5): 877-883.

**88.** Goldner RD, Stenovic MV, Nunley JA, Urbaniak JR. Digital Replantation At The Level Of Distal Interphalangeal Joint And The Distal Phalanx. *Journal Of Hand Surgery*, 14A:214-220.

**89.** Urbaniak JR, Roth JH, Nunley JA, Goldner RD, Koman LA. The Results Of Replantation After Amputation Of A Single Finger. *The Journal Of Bone And Joint Surgery(American)*, Apr 1985; 67(4):611-619.

**90.** Ikeda K, Yamauchi S, Hashimoto H, At All. Digit Replantation In Children A-Long Term Follow Up Study. *Microsurgery*, 1990; 11(4):261-264.

**91.** Taras JS, Nunley JA, Urbaniak JR, At All. Replantation In Children. *Microsurgery*, 1991; 12(3):216.

## 9.ÖZGEÇMİŞ

**Adı, Soyadı :** Seyfullah DOĞAN

**Doğum Yeri Ve Tarihi :** Akçadağ-05.01.1978

**Medeni Durumu :** Evli

**Adres :** Uçbağlar M. Sivas C. Sefer Ortaç A.  
No:3/12 MALATYA

**Telefon :** Ev: 04223245288 **GSM:** 05052445914

**E.Mail :** syflhdgn@gmail.com

**Mezun Olduğu Tıp Fakültesi :** İnönü Üniversitesi

**Dernek Üyelikleri :** TOTBİD

**Yabancı Diller :** İngilizce