



## Acil el yaralanmaları

### *Emergency injuries of the hand*

Semra KARŞIDAĞ, Kemal UĞURLU, Lütfü BAŞ

*Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği*

Vücudumuzda istemlerimizi karşılamak üzere kullandığımız organlarımızdan biri olan el travmaya sık maruz kalmaktadır. El yaralanmalarının % 55'i iş, % 40'ı ev ve % 5'i trafik kazaları (1) olarak bildirilmekle birlikte ülkemizde önemli bir oranda agresyon sonrası elin cama vurulması ile ciddi yaralanmalara da rastlanmaktadır. El yaralanmalarının çoğu kalıcı sakatlık bırakmakta ve önemli iş gücü kaybına neden olmaktadır.

Elde kesilme, ezilme, sıkışma, parçalanma, yanma, ateşli silah yaralanması gibi pek çok etyolojik nedenle oluşabilen yaralanmalarda tedavi iyi bir plan ve program dahilinde yapılmalıdır (2). El yaralanmaları sonrası hastaları ilk değerlendiren sağlık ekibinin her zaman el cerrahlarından oluşması pratik olarak mümkün değildir. Genel olarak acil el yaralanmasının değerlendirme ve tedavi şemasını şöyle planlayabiliriz:

I. İlk muayene ve ilkyardım (kaza yeri ve yakınında)

II. Hastanede değerlendirme

A. Acil serviste değerlendirme

B. Ameliyathanede değerlendirme

**I. İlk muayene ve ilkyardım:**

Kaza yeri veya ilk getirildiği sağlık kuruluşunda eldeki yaralanma ile birlikte başka bir or-

ganda yaralanma olup olmadığı araştırılır. Daha sonra ilk yardım yapılır.

1. Hemostaz: Basıncı pansuman veya basıncı sargı ile el yükseğe kaldırılarak kanama kontrolü sağlanır. Daha sonra yapılacak onarımı güçleştirebileceği için pens kullanılarak kanama kontrolü yapılmaktan kaçınmak gereklidir. Turnike hızla hastaneye ulaşabilecek vakalarda tercih edilirken, süre uzadığında kullanımından kaçınmak gerekir.

2. Kol ve parmaklardaki yüzük, saat, bilezik gibi takılar birkaç saat içerisinde hızlı gelişebilecek ödem durumlarında sakıncalı olabileceğinden çıkarılmalıdır.

3. Yara enfeksiyonunu önlemek için mutlaka steril veya temiz pansuman malzemesi ile kapatılmalıdır. Herhangi bir pomad veya başka bir ilaç kullanılmamalıdır.

4. El fonksiyonel durumda (bir top tutuyor muş gibi) bilek hiperekstansiyonda, metakarpofalangial ve interfalangial eklemler fleksiyonda olacak şekilde sabitlenerek sarılmalıdır.

5. Amputasyon söz konusu olduğunda kopan parmak veya el serum fizyolojik ile ıslatılmış gazlı beze sarılır ve bir torbaya konur. İkinci bir torbaya buz konur ve kesik yapının bulunduğu torba buz bulunan torbanın içerisine konur (çift torba yöntemi). Böyle durumda hasta süratle bir el cerrahisi merkezine gönderilmelidir.

**II. Hastanede değerlendirme:**

**A. Acil serviste değerlendirme:**

Acil servise el yaralanması ile başvuran bir hastanın ilk olarak genel durumu ve eşlik eden başka yaralanmasının olup olmadığı araştırılır. Eğer böyle bir durum varsa öncelikle hastanın

**Yazışma Adresi:**

Op. Dr. Semra Karşıdağ

Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kl.

Tel/Fax: 0212 225 94 84

Gsm: 0532 525 03 40

e-mail: semrakarsidag@yahoo.com

hayatı tehlikesi ortadan kaldırılır, daha sonra el yaralanmasının tedavisi gerçekleştirilir.

#### a. Hastanın anamnezinin alınması:

Hastanın muayenesi öykü alınması ile başlar. Kazanın ne zaman olduğu sorgulanmalıdır. Yaralanmadan tedaviye kadar geçen süre yapılacak tedaviyi değiştirebilmektedir. Replantasyon gerekli bir hastada kesi tipi uygun olsada 6-8 saatten daha uzun süre geçmesi replantasyon başarısını çok azaltmaktadır. Literatürde 48 saat sonra bile başarılı vakaların olabileceği belirtilmekle birlikte süre başarıyı etkileyen önemli bir faktördür (3).

Yaralanmanın nerede olduğu ikinci önemli sorgulanması gerekli durumdur. Kazanın kirli veya temiz olarak sınıflandırılmasının yanında tedaviyi belirlemede önemlidir.

Kazanın nasıl olduğu (kesik, delici, ezilme, yağlı, yanık ile birlikte, ateşli silah yaralanması gibi) ve yaralanma sırasında elin pozisyonu hastanın daha iyi değerlendirilmesi ve tedavisinin planlanması için önem taşımaktadır. Temiz ve kapalı yerlerde oluşan kesici alet yaralanmaları diğer yaralanmalara göre daha az enfeksiyon ve doku nekrozu riski taşırken, bunlarda tendon, sinir, damar gibi daha derin dokularda yaralanma olasılığı mevcuttur. Dış ortamda oluşan yaralanmalarda veya iş kazaları ve ateşli silah yaralanmaları kirli yaralanmalardır. Bu tip yaralanmalar daha fazla enfeksiyon riski taşımaktadırlar. Ezilme tipi yaralanmalarda fazlaca doku parçalanması olacağından parçalanmış dokular arasındaki kanama, tromboz ve enfeksiyon gelişmesine, aşırı nedbe ve kontraktür oluşumuna neden olur.

İlk müdahalede ne yapıldığı önemlidir. Pansuman, antibiotik, tetanoz serumu, ağrı kesici, turnike saati sorgulanmalıdır. Hastanın tetanoz aşısı ve tetanoz antiserumu daha önceki sağlık kuruluşunda yapılmadı ise hızla yapılmalıdır.

Hastanın anamnezi alınırken hastanın yaşı, mesleği, cinsiyeti ve hangi elini daha çok kullandığı da sorgulanmalıdır.

#### b. Klinik değerlendirme:

Yaralının önce genel durumu, daha sonra yara değerlendirilir.

Yaralının durumu: Sıyrık, kesik yeri, genişliği, cilt defekti, yara görüntüsü, ezik, yanık, kirli yaralanma, yaradan kesik damar, sinir, tendon veya kırık kemik görülüp görülmediği, avülsiyon tarzı yaralanma olup olmadığı, aktif kanama olup olmadığı değerlendirilir.

Elde deformite olup olmadığı araştırılır. Bilek ve parmakların pozisyonu kesi hakkında bilgi verir. Fleksör tendonların kesik olduğu durumlarda ekstansiyon pozisyonu gözlenirken, ekstansör tendonların kesik olduğu durumlarda ise fleksiyon pozisyonu gözlenir (Resim 1-2).

Elin rengine bakılarak solukluk, siyanoz, bül ve yanık durumu değerlendirilir.

Çocukların kesileri yanıtıcı olabilir. Hiç hareket yoksa tendon kesliği olabilir. Ama kesik yok demek için sadece muayene yeterli olmayabilir. Çocuk hastalarda tanı için cerrahi ekspozisyon önemlidir.

Klinik muayene: İlk önce hastanın nabızı, ısısı, rengi, periferik dolaşımı değerlendirilir. Daha sonra tek tek yapıların kesik olup olmadığını araştırmaya yönelik el muayene testlerine geçilir. Fleksör pollicis longusun kesildiği durumlarda, başparmak proksimal falanksı tutulduğunda yaralı kişi interfalangial eklemde bükme yapamaz (4). Fleksör digitorum profundus kesisi varlığında, orta falanks düz olarak tutulduğu durumlarda yaralı kişi distal falanksına fleksiyon hareketi yaptıramaz (4). Fleksör digitorum superficialis kesisi mevcutsa kişi proksimal interfalangial eklemde fleksiyon yapamaz (4). Ekstansör digitorum kominis kesisinde ise hasta metakarpofalangial eklemde ekstansiyon hareketini yapamaz (4).

Median sinirin bilek seviyesindeki kesilerinde başparmak, 2. ve 3. parmak tam, 4. parmak radial yarısında duyu kaybı gözlenir. Motor dal kesisi meydana gelmişse hasta oppozisyon hareketini yapamaz. Dirsek seviyesi yukarıdaki kesilerde el aktif pronasyon yapamaz, radial de-

viasyon güçleşir, 2. ve 3. parmak DIP eklem aktif fleksiyon yapamaz (4).

Ulnar sinir kesildiğinde 5. parmak tam, 4. parmak volar yüzde ulnar yarısı ile dorsalde proksimal interfalangial eklem distali hariç duysunu kaybeder. Bilek seviyesi kesisinde interosseöz kasların felcinden parmakları yanlara doğru açıp kapatamaz (abduksiyon- adduksiyon kaybı). Hasta baş ve işaret parmakları arasına konan bir cismi sıkıca kavrayamaz (4) (Resim 4).

Radial sinirin bilek seviyesi kesilerinde metakarpofalangial ekstansiyonu, dirsek üstü keside bilek ekstansiyonu, başparmak abduksiyon ve ekstansiyonu bozularak düşük el gelişmektedir. Başparmak dorsal yüzünün tümü, 2. ve 3. parmakta tam, 4. parmakta radial yarısında olmak üzere proksimal interfalangial eklem distalinde yani elin dorsal yüzü 3/4 ünde duyu bozukluğu görülür (4).

Açık kırık, çıkık, parmak ve kemiklerde görülen deformite, travmatik amputasyon, aktif ekelem hareketleri kontrol edilir.

### c. Radyolojik değerlendirme:

Kesilen yeri içerisine alacak şekilde ön, arka ve yan-oblik grafi çekilir. Parmaklar birbiri üzerine süperpoze olduğundan metakarp ve falanksların tam yandan radyografisi çekilemez.

### B. Ameliyathanede değerlendirme ve tedavi:

Gözlem, klinik ve radyolojik muayene sonrası cerrahi girişime karar verildiğinde girişimdeki amaç travmatize, parçalı veya enfeksiyona elverişli yaranın debridmanını yapıp, gerekli onarımı yapmak veya daha sonra yapılacak onarıma iyi bir zemin hazırlamaktır. El cerrahisinde iyi fonksiyonel sonuç alınmasını engelleyen durum skar dokusudur. Bunun nedenleri ödem, kanama, sepsis, ölü doku, yabancı cisim, kimyasal iritanlar ve bizzat ameliyatın yaptığı doku travmasıdır. Cerrah skar dokusu gelişimini en aza indirmeye çalışmalıdır.

El yaralanmaları onarımında öncelik sırası şöyle belirtilebilir:

1. Dolaşımı düzeltmek,

2. İnfeksiyon ve tetanoza karşı önlemler,

3. İskelet yapısını anatomik duruma getirmek,

4. Eklem fonksiyonunu iyi olarak sağlamak,

5. Sinirlerin onarımı,

6. Tendon fonksiyonlarını sağlamak,

7. Yeterli ciltle yarayı kapatmak.

### Anestezi:

Lokal, bölgesel veya genel anestezi kullanılabilir. Çocuklarda ve psikolojik olarak lokal anesteziyi tolere edemeyecek hastalarda genel anestezi ile ameliyat yapmak faydalıdır.

### Hemostaz:

Dokuları iyi değerlendirebilmek için kansız çalışmak çok önemlidir. Parmak kesilerinde web düzeyinden turnike ile sıkmak yeterli olmakla birlikte sinir ve arterlerin sıkışmasına neden olabileceğinden dikkatli olmak gereklidir. Vakaların çoğunda sürenin uzun olacağı düşünülüğünde üst kol orta kısma pnömotik turnike uygulanması faydalı olacaktır. Yetişkinlerde turnike basıncı 225-300, çocuklarda 175- 225 ve bebeklerde 150 mmHg'dır. Uzun süren vakalarda her 60 -90 dakikada bir turnike gevşetilmelidir. Bu sürenin en fazla 2 saate kadar çıkabileceğine dair yayınlar da mevcuttur. 10- 15 dakikalık tekrar kanlanma sonrası turnike tekrar şişirilmelidir (5).

Ameliyathanede kesik yapıların değerlendirilmesi:

Bir el yaralanmasında herhangi bir cerrahi öncesi ilk yapılması gereken yaranın temizlenmesidir. Yara çevresi ve tırnak dipleri cerrahi sabun ve antiseptik solusyonla iyice temizlenmelidir. Daha sonra yara bol ve basınçlı serum ile yıkanarak, yabancı cisimler ve ölü dokular uzaklaştırılmalıdır. Bu işlem sonrası geriye kalan ölü dokular ve yara kenarlarının düzeltilmesi işlemi cerrahi olarak yapılmalıdır.

Cilt, kas, tendon, sinir, damar, kemik ve eklemlerin ayrı ayrı inspeksiyonu ve değerlendirilmesi için mevcut yara, elin görüntüsü, fizyolojik cilt çizgilerine uygun olarak yeterince ge-

nişletilmelidir. Kesik yapının değerlendirilmesine sağlam kısımdan başlanmalıdır (Resim 3).

12 saati geçmiş kirli yaralanmalarda mekanik ve cerrahi debridman sonrası onarım daha sonraki aşamaya bırakılmalıdır. Burada gelişebilecek bir enfeksiyon cerrahi onarımın başarısını etkileyecektir (4).

Sıkışma veya ezilme tarzı yaralanmalarda harabiyet ve nekroz genişliğini başlangıçta belirlemek mümkün olmayabileceğinden nekroz ve demarkasyon hattı için beklemek faydalı olacaktır. 2- 3 gün aralarla debridmanlar ile yara hazırlandıktan sonra kalıcı onarım yapılmalıdır (4).

Ateşli silah yaralanmalarında çok geniş doku hasarları olabileceğinden yara kesileri mümkün olduğunca uzaklaştırılmalı. Mekanik ve cerrahi debridmanlar sonrası yara hazırlandıktan sonra kapatım uygulanmalıdır (4).

Yanıkla birlikte olan yaralanmalarda debridmandan sonra eğer dolaşım problemi varsa fasyatomiler ile sıkıntı çözümlenir ve yara pansumanla takip edilir. Yara hazır olduktan sonra gerekli cerrahi onarım sağlanır (4).

#### **Doku onarımları:**

1. Kemik kırıkları ve eklem yaralanmaları: Elde herhangi bir yumuşak doku onarımına başlamadan önce onların şekillerini koruyabilecek, iyileşmesine destek olacak ve fonksiyonları için gerekli gerginliği sağlayacak iskelet yapısının öncelikle sağlamlaştırılması önemlidir. Kemiklerde kırık, parça ayrılması, kayma ve dönme olup olmadığı araştırılır. Çok ufak parçalar varsa uzaklaştırılmalıdır. Kemik ve eklem yaralanmalarında amaç, kemik ve eklem anatomik yapısını erkenden düzeltmek, kemik ve eklem üzerine yeterli yumuşak doku ve cilt örtüsü sağlamak ve erken hareket ettirebilmektir (6).

Kemik kırıklarının tayini sonrası tespit edilmeleri esastır. Kirshner telleri ile oblik ve intramedüller uygulama ile çoğu vakada yeterli stabilite sağlanabilmektedir. Uygun vakalarda plak vida rigid fiksasyon daha erken harekete olanak sağlayabilmektedir. Metakarp kırıklarında bazen sağlam metakarplardan geçirilen kirshner

telleri ile fiksasyon gerekebilmektedir veya mini eksternal fiksatör uygulanabilmektedir. Bu durumlarda enfeksiyon riski daha da artacağından gerekli önlemler alınmalıdır (6).

Açık el yaralanmalarında kırık tespit edilirken debridman ile birlikte yapılmalıdır. Bazen çok kirli yaralanmalarda tek bir defada debridman yeterli olmamakla birlikte kırıkların tespiti 2-3 günü geçmeyen bir sürede yapılmalıdır. Çünkü gecikme redüksiyonu güçleştirir ve eklem sertliğine neden olur (7).

Elin eklem yaralanmaları önemlidir. Burada yeterli debridman sonrası eğer eklem kapsül bütünlüğü bozulmuşsa mutlaka onarmak gereklidir.

2. Tendon yaralanmaları: Tendon etrafındaki kemik, yumuşak doku, cilt problemleri çözülmüyorsa tendon onarımlarının anlamı yoktur. Öncelikle bu problemlerin çözülmesi gereklidir. Tendonlar iyice incelenir. Tendon kılıfında hematoma veya şişlik mevcutsa tendon kesisi olabileceğinden, tendon kılıfı açılmalı ve tendon kontrol edilmelidir. Tendonun kesik proksimal ucunun daha da proksimale kaçmış olabileceği akılda tutularak geniş cerrahi alan oluşturmadan kaçınmamak gereklidir (8).

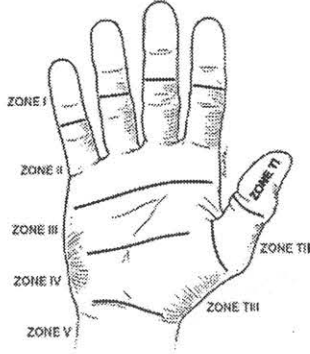
## **FLEKSÖR TENDON YARALANMALARI**

Elin fleksör tendon kesilerinin tedavilerinin doğru yapılabilmesi için öncelikle fleksör bölgedeki zonları bilmek gereklidir. Elin 5 adet fleksör bölge zonu mevcuttur (4, 9) (Şekil 1).

Zon I : Fleksör digitorum superfisialisin orta falanks yapışma yerinin distalini içeren bölgedir. Bu bölge parmak ucu amputasyonları, tırnak yatağı kesileri, fleksör digitorum profundus kesisi, digital arter ve sinir kesileri gibi çok çeşitli yaralanmaları içerebilir. Buna bağlı olarak da çok farklı tedavi metodu mevcuttur.

Zon II : Distal palmar çizgiden orta falanksdaki Zon I çizgisine kadar uzanmaktadır. Bu bölgede yüzeysel ve derin tendonlar çevreleyen kılıfa yakın seyrederek. Bu bölgede primer onarım sonrası sonuçlar iyi olmadığı için Bun-





Şekil 1: Elin fleksör zonları (Selected Readings in Plastic Surgery 2000'den alınmıştır)

nell tarafından “No man’s land” olarak adlandırılmıştır. Gelişen tekniklere paralel olarak son zamanlarda daha iyi sonuçlar alınmaktadır.

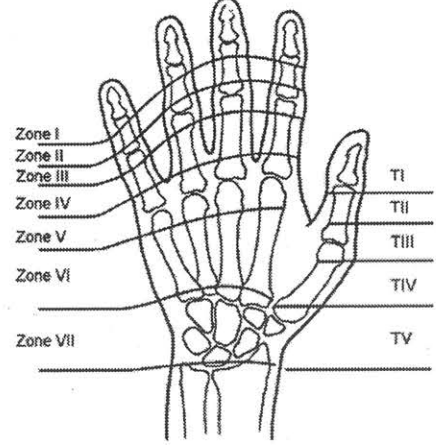
Zon III: Transvers karpal ligamanın distalinden fleksör tendon kılıfın başlangıcına kadar uzanmaktadır. Lumbrikal kaslar buradan başlar.

Zon IV: Transvers karpal ligamanın proksimal ve distal kısımları arasında bulunmaktadır. Karpal tünel bölgesini içerir. Bu bölge yaralanmalarında, karpal tünel sendromunu önlemek ve kesik dokuları ortaya koyabilmek için transvers karpal ligamanın insiyonu gereklidir.

Zon V: Ön kolda kas-tendon bileşkesinden başlayıp, transvers karpal ligamanın proksimaline kadar uzanır. Tendon ve nörovasküler yaralanmaların sık görüldüğü bir bölgedir.

Fleksör tendonların kemik ve eklemlerle olan ilişkisi fleksör tendon kılıfı ve fibröz dokudan oluşan pulley sistemi tarafından sağlanmaktadır. Tendonların fleksör yüzde lokalizasyonu ve stabilizasyonu 5 kalın annuler pulley, 3 ince krusiat-sinovyal bant ve palmar aponörotik bant tarafından sağlanmaktadır. Başparmakta aynı fonksiyonlar 3 pulley tarafından sağlanmaktadır. 2. ve 4. annuler pulleyler, parmakta fleksiyon hareketinin devamlılığını sağlayan en önemli yapılardandır (10). Hasarında onarılması gereklidir .

Fleksör tendon onarımlarında çok çeşitli sutur teknikleri ile onarım sağlanabilmektedir. Bunların sağlamlığına, uygulanım kolaylığına göre çok çeşitli yayınlar mevcuttur. Fakat hala



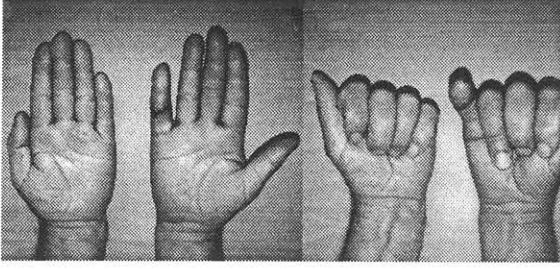
Şekil 2: Elin ekstansör zonları (Selected Readings in Plastic Surgery 2000'den alınmıştır)

en iyi yöntem konusunda kesinleşmiş bir fikir birliği sağlanamamıştır. Bu nedenle farklı kliniklerde tecrübeleri doğrultusunda farklı teknikler rutin olarak uygulanmaktadır (10, 11, 12, 13).

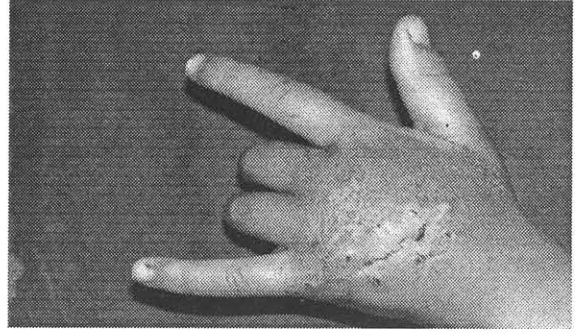
Primer tendon onarımı uygun şartlarda yaralanmadan sonra 24 saat içerisinde gelen, yara sepsisi belirtileri göstermeyen olgularda uygulanmaktadır. Gecikmiş primer onarım hakkında farklı görüşler mevcut olmakla beraber genellikle 3- 10 gün içerisinde uygulanır (14, 15, 16). Sekonder onarım da farklı çalışmacılar tarafından farklı olarak belirlenebilse de 10 gün-3 hafta arası erken sekonder onarım, sonrası geç sekonder onarım olarak kabul edilebilir (17).

Erken ve gecikmiş primer onarımlarda eğer doku kaybı şeklinde bir yaralanma yoksa kesik tendon uçlarının primer dikişle onarımı yeterli olmaktadır. Eğer doku defekti ile birlikte olan yaralanma mevcutsa ve geç sekonder onarım mevcutsa tendon uçları bir araya gelemeyeceğinden tendon grefti uygulamak gerekebilir (4). Erken sekonder onarımlarda çoğunlukla greft ihtiyacı olmaz. Tendon onarımları sonucu erken kontrollü hareketin iyileşmeye olumlu etkisi mevcuttur (15, 16).

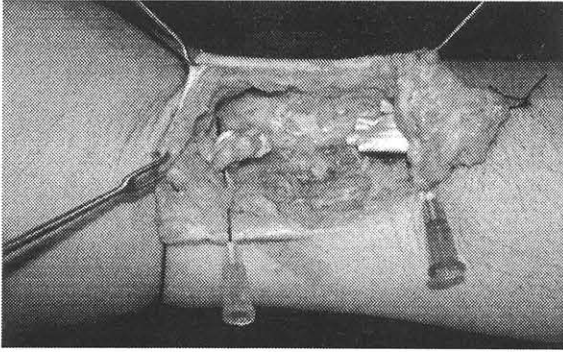
Gecikmiş sekonder onarımlarda genellikle tendon grefti konacak tendon yatağı bozulmuş olduğundan önce tendon yatağını hazırlamak için silikon rodlar yerleştirilir. 12 hafta sonra si-



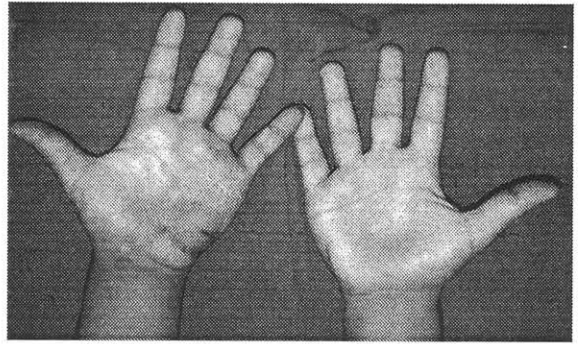
**Resim 1:** Sağ el 5. parmakta yüzeysel ve derin fleksör tendon kesisi olan hasta muayenesi



**Resim 2:** Sol el 3. ve 4. parmaklarda ekstansör tendon kesisi olan hasta muayenesi



**Resim 3:** Cerrahi onarım için yara insizyonunun genişletilmesi sonrası kesik yapılarının ortaya çıkarılması



**Resim 4:** Sol el ulnar sinir kesisine bağlı ulnar sinir trasesinde trofik değişikliklerin gözlenmesi

likon rod çıkarılıp tendon grefti yerleştirilir (18, 19). Tendon grefti olanağı olmayan hastalarda tenodes uygulanan yöntemler arasındadır (4),

Tendon onarımlarının yapılabilmesi için yeterli yumuşak doku örtüsü bulunmalıdır, eklem hareketleri olmalıdır ve duyu olmalıdır. Eğer bu koşullar yoksa artrodez uygulamak faydalı olabilir.

## EKSTANSÖR TENDON YARALANMALARI

Ekstansör tendon kesilerinin rahatlıkla anlaşılabilmesi için el ve ön kol zonlarının iyi anlaşılması gereklidir (4, 20, 21) (Şekil 2).

Zon I: Distal falanks seviyesi bu zonu oluşturmaktadır. Tendon, kemik veya bunların birlikte yaralanmaları düşük parmak (malet finger) deformitesine neden olmaktadır (Resim 5). İlk 4 hafta içerisinde gelen hastalarda eğer kırık

yoksa konservatif tedavi edilir. Birçok ortez ve alçı tipleri kullanılabilir. Kopma kırığı veya intraartiküler kırık veya subluksasyon varsa cerrahi redüksiyon uygulanabilir. Rüptüre olan tendon pull-out dikikle ve kirshner teli ile tespit edilir (22, 23).

Zon II: Orta falanks düzeyi bu zondur.

Zon III: Proksimal interfalangial eklem bölgesidir.

Zon II ve III'üncü bölgede meydana gelen yaralanmalarda santral slip orta falanks yapışma yeri veya biraz proksimalinden kopar veya kesilir ise lateral bant dorsal desteğini yitirdiğinde parmak volar yüze kayar. Lateral bant sağlam da olsa proksimal interfalangial eklem ekstansiyon yapamaz. Distal interfalangial eklem ekstansiyonda ve proksimal interfalangial eklem fleksiyonda olduğu bu deformite düğme iliği (butonier) deformitesini oluşturmaktadır. Erken onarım yapılmazsa kollateral



**Resim 5:** Sağ el 2. parmakta malet finger mevcudiyeti

bağlar ve volar plak kısalır. Kırık tespit edilmedi, kesik parça cerrahi olarak onarılmalıdır (24).

**Zone IV:** Proksimal falanks bu zondur. Bu düzeydeki yaralanmalar genellikle ekstansör mekanizmanın parsiyel yaralanmaları şeklindedir.

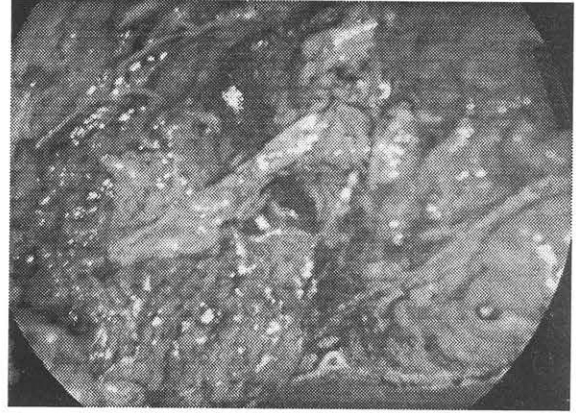
**Zon V:** Metakarpofalangial eklem düzeyidir. Genellikle açık yaralanmalar ile birlikte görülmektedir. Bu bölgedeki yaralanmalar genellikle insan ve hayvan ısırığı veya yumruk atma şeklinde oluşmaktadır.

**Zon VI:** El dorsalinde metakarp düzeyindedir. Bu düzeyde tendonlar sadece paratenon ile örtülüdür. Bu nedenle yapışıklık daha az görülür.

Zon IV, V ve VI kesilerinde proksimal falanks ekstansiyon yapamaz. Bu bölgelerin yaralanmalarında cerrahi tedavi ile onarım uygulanır. 2. ve 5. parmaklarda parmak ekstansiyonu için 2'şer adet tendon bulunduğundan, gerekirse birer tanesi greft olarak kullanılabilir (4, 25).

**Zon VII:** Bilek seviyesindeki bu kesilerde ekstansör tendon kesilerine ekstansör retinakulum da eşlik etmektedir. Tendon kesileri dışında kapalı kırıklarda tendon rüptürleri, retinakulum yaralanmalarında ise tendon dislokasyonları oluşabilmektedir. Bu bölge yaralanmalarında çok küçük bir kesi ile çok sayıda tendon kesilmiş olabileceği akılda tutulmalıdır. Tedavi cerrahi onarımdır (25).

**Zon VIII:** Ön kol distal bölgesi bu zonu oluşturmaktadır. Kas tendon bileşkesine denk geldiği için bu bölge onarımları güç olabilmek-



**Resim 6:** Radial sinirin onarım sonrası görüntüsü

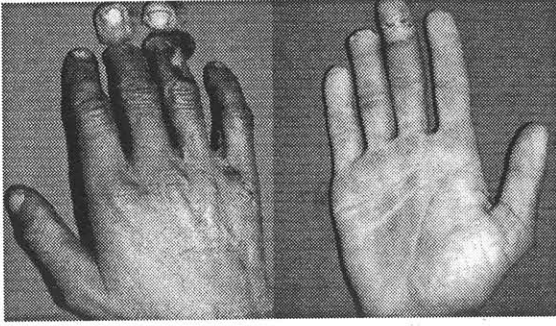
tedir. Bu nedenle kesik tendon ucu kaslarda kalan tendon ve fibröz kalıntılarla dikkatlice birleştirilmelidir (3, 25).

**Zone IX:** Ön kol proksimal bölgede kesici delici yaralanmalar ya da bıçak, cam gibi keskin cisimlerle oluşan yaralanmalar gözlenir. Bu bölgedeki kesiler kas düzeyindedir. Kaslarda atrofi gelişebileceğinden erken dönemde onarım önerilmektedir (25).

Ekstansör tendon yaralanmalarında onarım sonrası 4- 5 haftalık immobilizasyon dönemi önerilmektedir. Fleksör tendon yaralanmalarının geç dönem sonuçları ile karşılaştırıldığında ekstansör tendon kesilerinin sonuçları daha yüz güldürücüdür (26).

**3. Sinir yaralanmaları:** El yaralanmalarında sinir kesileri genellikle damar ve tendon kesileri ile birlikte olmaktadır. Bu hastalarda kesi yerine bağlı olarak mutlaka duyu muayenesi yapılmalıdır. Operasyon sırasında kesik yapılar araştırılırken cerrahi alan ve komşuluğundaki sinirler gözlenmelidir. Makroskobik olarak devamlılık gözlenirse bile şüpheli vakalarda mutlaka mikroskop altında değerlendirme yapılmalıdır.

Sinir iyileşmesini etkileyen çok çeşitli faktörler mevcuttur. Çocuklarda ve gençlerde, temiz kesilerde ve erken onarımlarda iyileşme daha iyidir. Sinir ile birlikte kas ve damar yaralanması ve kırık varsa nedbe dokusu prognozu kötü etkiler. Açık yara ve tam kesilere göre kapalı ve parsiyel kesilerde prognoz daha iyidir.



**Resim 7:** A.Sağ el 3. ve 4. parmaklarda distal düzeyde total amputasyon

B. 3. parmak replantasyon sonrası görüntüsü. (4. parmak replantasyonu mümkün olmadığından güdük revizyonu yapılmış)

Lezyonun çok proksimalde oluşu, arada defekt veya fibröz nedbe oluşu prognozu kötüleştirir. Yüksekteki sinir lezyonlarında intrensek kaslarda iyileşme hemen hemen mümkün değildir (27).

Eldeki yaranın oldukça temiz ve sinir kesisinin düzgün olduğu, uçlarının ezik bulunmadığı durumlarda ve yaranın ciltte kapatılma sorunu olmayan koşullarda hasta genel durumu, hastane koşulları uygunsa primer sinir onarımı yapılır. İlk 3 hafta içerisinde gecikmiş onarım yapılabilir (28).

Sinir onarımı farklı merkezlerde farklı tekniklerle yapılabilmektedir (29, 30). Epinöral, perifasiküler, fasiküler ve epiperinöral onarım seçenekleri mevcuttur. Burada önemli olan kesik sinir uçlarının durumu ve cerrahın tecrübesidir.

Onarım öncesi sinir uçları hazırlanır, sinir uçları tam karşılıklı gelecek şekilde büyütme altında onarım yapılabilir. Sinirin tam kesilmediği durumlarda veya lateral nörinom geliştiğinde yalnız nörinom olan yer veya kesilen fasiküller hazırlanarak karşılıklı uçlar dikilir (parsiyel interfasiküler onarım) (Resim 6). Sinir kesilerinde onarım sonrası 3 haftalık tespit yeterlidir (27).

Yaranın kirli oluşu, ezik sinir ucu, birlikte olan tendon yaralanmaları, kırık ve cilt sorunu olanlar ile hasta genel durumunun, hastane koşullarının uygun olmaması nedenleri ile primer

onarım yapılamıyorsa geç sinir onarımı yapılabilir. Bu durumlarda sinir uçları bir araya gelemez ve sinir grefti ile onarım ihtiyacı olabilir. Sinir defekti olan durumlarda ileti sinir grefti, ven grefti, silikon rod gibi çeşitli maddeler ile sağlanabilir (27).

Sinir onarımı sırasında ne kadar travmatik çalışılır ise fibrozis gelişimi o kadar az olur. Bu sayede regenere olan akson uçlarının distal endonöral tüplere girebilme şansları artar. Onarılan sinirin sağlıklı, iyi vaskülarize bir yatakta olması uygun bir iyileşme ortamı sağlar.

#### 4. Damar yaralanmaları:

##### ARTER YARALANMALARI

Üst ekstremité arter yaralanmaları sınıflandırması (31):

##### 1. Keskin travma

- Kesici, delici alet ve kurşun yaralanmaları
- İatrojenik (anjiyografi, ameliyat, intraartiküler enjeksiyon ve kanülasyon)

##### 2. Künt travma

- Kontüzyon (trombüs)
- kompresyon (hematom, kırık)
- Konstrüksiyon (sıkı sargı ve alçı)

Arter kesisi olan hastalarda ağrı, nabız yokluğu, solukluk, hareket noksanlığı ve duyu kusuru bulunur.

Tedavide eğer varsa öncelikle kanamanın geçici olarak durdurulması ve şok tedavisi çok önemlidir. Geçici olarak kanamayı durdurma, arterin proksimaline baskı ve yara üzerine basınçlı sargı uygulama şeklindedir. Bu problemler düzeltildikten sonra arterin rekonstrüksiyonu uygundur (Resim 7).

Üst ekstremité el bileği proksimalindeki bütün arter yaralanmalarında, el dolaşımı olsa bile arter yetmezliğine bağlı sorunlar oluşabileceği için rekonstrüksiyon yapılmalıdır. Radial ve ulnar arterin birinin bağlanması durumunda el dolaşımının bozulmadığına dair yayınlar mevcuttur. Genel ilke olarak kollateral oluşumunun desteklenmesi, geç komplikasyonların önlenmesi ve arteriyel dolaşımın düzeltilmesi açısın-



dan tek bir arter de travmatize olsa, rekonstrüksiyon her zaman tercih edilmelidir (4, 31).

Özellikle aşırı yumuşak doku travmasının sebep olduğu uzun süre anoksida kalan olgularda, ameliyat sırasında ve sonrasında şişlik olabileceği düşünülen olgularda fasyatomi yapmaktan kaçınmamak gereklidir. Elde palmar fasya ve Guyon kanalının serbestleştirilmesi yüzeysel arktaki dolaşımı artırır. İnterosseözler üzerindeki fasyanın gevşetilmesi kontraktürleri önler (4).

### VEN YARALANMALARI

Ven yaralanmalarında onarım yapılmasının tromboflebit ve pulmoner emboli durumunu artıracığına dair yayınlar mevcut olmakla birlikte venin bağlandığı ve onarım yapılan arteryel yaralanmalarda venöz sıkıntı yaşandığı ve tromboflebit ile pulmoner emboli görülebildiği de bildirilmiştir. Ayrıca uygun arteryel onarım yapılmasına rağmen uygun ven onarımı yapılmazsa arteryel dolaşım riske girebilir (4, 31, 32).

5. Yumuşak doku yaralanmaları: İnfeksiyonu önlemek, yapışıklık ve nedbelerden korunmak, kesik diğer yapılara uygun bir örtü sağlamak için el yaralanmalarının erken dönemde kapatılması gerekir. Yara kalın olmayan dikiş materyalleri ile gerginlik oluşturmadan kapatılmalıdır. Kirli, dolaşım problemi ve ödem gelişimi beklenen yaralanmalarda debridman yapıp, yara açık bırakılabilir hatta açık olmayan vakalarda fasyatomi açılabilir (4, 33).

**PRİMER KAPATIM:** Eğer uygulanabiliyorsa en uygun kapatım yöntemidir. Gerginlik olmaması ve atravmatik yöntem uygulanması esastır.

**DERİ GREFTİ İLE ONARIM:** Kontraksiyonu daha az olduğu için tam kalınlıklı deri greftleri kullanılması daha iyidir. Ama deri grefti ihtiyacının çok olduğu durumlarda kısmi kalınlıklı deri grefti de uygulanmaktadır.

**LOKAL FLEPLER:** Küçük defektlerde Z plasti, K plasti, lokal transpozisyon ve rotasyon flepleri kullanılabilir. Komşu parmandan hazırlanabilen cross-finger flep bir diğer seçenektir (34).

**PEDİKÜLLÜ FLEPLER:** Lokal fleplerle kapatımın mümkün olmadığı geniş defektlerde daha uzak bölgelerden pediküllü flepler hazırlanabilmektedir. İnguinal flep ve subpektoral flep en sık kullanılan seçenektir. Ayrıca sadece nörovasküler pedikülün devamlılığında hazırlanan ada flepleri mevcuttur. Defekt büyüklüğünün sınırlı olduğu durumlarda tercih edilebilir. Özellikle radial ve ulnar arterin perforanları üzerinden hazırlanabilir (4).

**SERBEST FLEPLER:** Mikrocerrahi tecrübenin artması ile serbest flep uygulamaları özellikle son yıllarda daha sık kullanılmaya başlanmıştır (35). Eldeki serbest flep uygulama seçenekleri oldukça çoktur. Latismus dorsi kas flebi, serratus anterior kas ve fasya flepleri, rektus abdominis kas flebi, dorsalis pedis fasyakutan flebi, kasık flebi, uyluk flepleri, temporoparietal flep en sık kullanılan serbest flep seçenekleridir (4, 35, 36, 37, 38). Mikrocerrahinin giderek gelişmesi, el yumuşak doku örtümünde perforatör flepler, venöz flepler ve nörosensoryal fleplerin de kullanımına olanak sağlamıştır (4, 39, 40, 41). Serbest doku uygulamaları elektif olarak planlanabildiği gibi travma sonrası acil serbest doku aktarımına ilişkin pek çok yayın mevcuttur (42).

### EL YARALANMALARI SONRASI REHABİLİTASYON

El yaralanmalarında tedavi sonuçlarının kalitesi büyük oranda post operatif rehabilitasyona bağlıdır. Bu yaralanmalar açık veya kapalı olabilir. Beraberinde kemiklerde kırık, eklemlerde hasar, sinir ve tendonlarda kesik veya elin değişik parçalarında amputasyon olabilir. Bu karmaşık sistemlerin yaralanmalarının derecelerine göre farklı rehabilitasyon programları düzenlenir. Hastanın eğitimi rehabilitasyonun birinci basamağını oluşturmaktadır. Hastaya yaralanmadan zarar gören anatomik yapılar dikkatlice anlatılmalı, tedavide uygulanacak olan rehabilitasyon yöntemleri ve amaçları açıklanmalıdır. Yapılan tedavinin amacını tam olarak an-

lamamış bir hastadan yeterli işbirliği beklemek mümkün değildir.

Yaralanmış bir elin rehabilitasyonunda alınması gereken ilk önlem ödem kontrolüdür. Yaralanmayı takiben gelişen lenfatik ve venöz göllenme dokulardaki arteryel akımın zorlanmasına yol açar. Tüm ödemli bölgelerde süratle yoğun miktarda kollajen birikmeye başlar. Bu nedenle ödem ne kadar fazla olursa potansiyel fonksiyon kaybı o kadar fazla olur. El yaralanmalarının konservatif ve cerrahi tedavisinde eldeki ödem geçinceye kadar el yükseltilir (4).

Onarım sonrası immobilizasyon gerekli ise dokuların fonksiyonel uzunluklarının korunduğu pozisyonlar uygundur.

Bilek, 10- 20 derece ekstansiyonda iken tendonların ekstrinsik tenodez etkileri dengelenir. Başparmak, addüktör kasının kontraktürünün önlenmesi amacı ile tam abduksiyona getirilir. Metakarpofalangial eklemler, kollateral bağların tam gerildiği 70 derecede tutulmalıdır. Proksimal interfalangial ve distal interfalangial eklemler, kollateral ve aksesuar bağların en fazla gergin olduğu 10-15 derece fleksiyon pozisyonunda immobilize edilmelidir.

İmmobilizasyona el de dahil ediliyorsa atelin transvers ve longitudinal arkları destekleyici şekilde hazırlanması gerekir (4).

Anatomik yapıların korunması için en etkili yöntem hareketin erken başlatılmasıdır. Kasların kasılması ve yumuşak dokuların dokuların hareketi, yapışıklıkların gelişmesini önler. Bu lenfatik drenajı ve doku beslenmesini artırır. Harekete ilk önce ağrısız eklemler ile başlanır. Omuzdan başlayarak direk bilek ve daha aşağıya inilmelidir. Hareketin etkili olması için ağırlı olması gerekmez. Hareket sırasında onarılmış olan dokuların korunmasına özen gösterilmelidir. Üçüncü haftaya doğru yoğun skar dokusu gelişmesine bağlı olarak aktif hareketlerin zorlaştığı, güçlükle yapılmaya başlandığı fark edilir. Eğer harekete erken dönemde başlanmamış ise bu süreden sonra hareket kazanılması çok güçleşir.

Masaj hem dokularda dolaşımın artışı hem de deri elastisitesinin iyileşmesi yönünden

önem taşır. Bunun diğer bir yararı da hipersensitif yapıların desensitizasyonunu sağlamasıdır (4).

Amputasyon bölgeleri hareketsiz ödemli ve ağırlıdır. Güçük uçlarının elastik bandajlar ile sarılması ile bu önlenir. Bu bandaj distalde daha sıkı proksimalde daha gevşek olmalıdır.

Egzersizlere başlamadan önce sıcak uygulaması hastayı rahatlatır. 10-20 dakika sıcak uygulaması ile lokal dokular ısınır. İyileşme döneminde rol alan çeşitli faktörlerin hızlanmasını sağlar.

Fleksör tendon yaralanması olan hastalarda 3 haftalık istirahat dönemi uygulansa da eğer kesi izole fleksör tendon kesisi ise erken kontrollü harekete başlamak daha uygundur. Kontrollü hareket, Duran tekniğinde olduğu gibi pasif mobilizasyon şeklinde veya Kleinert tekniğinde olduğu gibi pasif fleksiyon ve aktif ekstansiyon şeklinde olabilir (12, 13). 1. haftanın sonunda bu egzersizlere başlanır ve hasta 10-12 haftada elini tam olarak kullanmaya başlar.

Ekstansör tendon yaralanmalarında yaralanan zon rehabilitasyonda önemlidir. 1. ve 2. zon yaralanmalarında distal interfalangial eklem ekstansiyonda 4- 6 hafta immobilizasyon gereklidir. 3- 4. zon yaralanmalarında 5 hafta tüm parmağı içeren ekstansiyon durumunda immobilizasyon faydalıdır. 2. haftada distal interfalangial ekleme ve metakarpofalangial ekleme hareket verilir. 4- 6. zon yaralanmalarında 5 hafta hareketsizlik sonrası egzersize başlanır. Bununla beraber egzersiz aralarında 4 hafta daha koruyucu atel kullanılır. 7. zonda 4 -6 hafta immobilizasyon sonrası harekete başlanır. 8. zon yaralanmalarında ise 6- 8 hafta atel uygulanır. 5. haftadan sonra parmak ve metakarpofalangial eklem hareketlerine başlanır (4).

Periferik sinir yaralanmalarında lezyonun seviye ve ciddiyetine bağlı olarak değişik derecelerde kas gücü dengesizliği sonucu deformiteler, duyu yetersizliğine bağlı fonksiyon kaybı gelişir. Sinir onarımları sonrası 3-4 haftalık atel ile tespit yeterli olmaktadır. Bu süre sonrasında harekete başlanır. Sinir iyileşmesi sırasında denerve kasların atrofisini önlemeye yönelik pasif

egzersizler verilebilir. Elektriksel uyarı ile kasların atrofisinin geciktirilebileceği yayınlanmış olsa bile günümüzde çok kabul görmemektedir. Yeni duyu öğretilmesine hasta hareketli dokunmayı farkedebildiği zaman başlanır. Birkaç haftalık eğitim sonrası günlük objeleri tamamen algılamayı öğrenen hasta günlük yaşantısına döner.

El kırıkları iyileşmesi için önerilen immobilizasyon süresi 3- 4 haftadır. Bu süre sonrasında yapışıklıklar giderek artmaktadır. Mümkün olan en erken sürede harekete başlamak gerekir.

İnsan hayatında çok önemli yer tutan elin yaralanmalarında, yaralanma bölgesinde veya yakınındaki bir sağlık kuruluşunda acil müdahale yapıldıktan sonra en kısa sürede el cerrahisi merkezine nakli gereklidir. El yaralanması olan hastalar da tüm genel acil travma hastaları gibi sistemik açıdan değerlendirilmelidir. Bu hastaların genel durumları, hemoraji ve şok gibi hayati problemleri düzeltildikten sonra onarımları yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Beasley, RW: Hand Injuries. Saunders, Philedelphia, 1981.
2. Karasoy, A, Sakinsel, A, Gözü, A, Kuran, İ, Baş, L: Acil el yaralanmalarında deneyimlerimiz. Ulusal travma ve Acil cerrahi Dergisi. 4(4):265, 1998.
3. Axelrod, TS, Buchler, U: Severe complex injuries to the upper extremity: Revascularization and replantation. J. Hand Surg. 16A:574,1991.
4. Green, D. P. Operative Hand Surgery, (4th ed.) Churchill Livingstone, New York, 1999.
5. Wilgis, EF: Observations on the effects of tourniquet ischemia. J. Bone Joint Surg, 53A:1343,1971.
6. Lister, G: The Hand: Diagnosis and Indications. Churchill Livingstone, New York: 1993, 40.
7. Stern, PJ: Management of fractures of the hand over the last 25 years. J Hand Surg 25A:817, 2000.
8. Tuncalı, D, Toksoy, K, Terzioğlu, A, Aslan, G: Üst Ekstremitte Akut Tendon Yaralanmaları: Epidemiyolojik Değerlendirme. Türk Plastik, Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi. 13 (2), 2005.
9. Canter, Hİ, Keçik, A, Güçer, T: Fleksör Tendon Yaralanmaları. Türk Plastik, Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi. 11 (1), 2003.
10. Brand, PW, Hollister, A: Clinical Mechanics in the Hand (2nd ed.) Mosby, St louis: 1993.
11. Masson, JA: Hand III, Fleksör Tendons. Selected Readings in Plastic Surgery. 7:34, 1995.
12. Kubota H: Effect of motion and tension on injured flexor tendons in chickens. J Hand Surg. 21A:456, 1996.
13. Aytemiz, C, Baş, L, Öztan, Y: Elin fleksör giriş kesileri. GATA Bülteni. 25:1315-1328.1983.
14. Silva MJ: The effects of multiple-strand suture techniques on the tensile properties of repair of the flexor digitorum profundus tendon to bone. J Bone Joint Surg 80:1507,1998.
15. Kleinert, HE, Spokevivičius, S, Papas, NH: History of flexor tendon repair. J Hand Surg. 20A:S46, 1995.
16. Kleinert, HE, Broudy AS: Direct repair and dynamic splinting of flexor tendon laceration. In: Clinical Biomechanics. A Case History Approach. Ed. J Black, JH Numbleton, Churchill Livingstone, New York, 1981,1-23.
17. Tubiana, R: Historical Survey of the Treatment of Tendon Lesions in the Hand, in R. Tubiana (ed) : The Hand, p:3-5, W.B. Saunders, Co., 1988.
18. Hunter, JM, Jaeger, SH: Tendon implants: Primary and secondary usage. Orthop Clin North Am 8:473, 1977.
19. Soucacos, PN: Two stage treatment of flexor tendon ruptures. Silicon rod complications analyzed in 109 digits. Acta Ortop Scand Suppl. 275:48,1997.
20. Wehbe, MA: Anatomy of the extensor mechanism of the hand and wrist. Hand Clin. 11:361, 1995.
21. Blair, WF., Steyers C, M: Extensor tendon injuries. Orthop. Clin North Am 23:141,1992.
22. Nakamura, K, Nanjyo, B: Reassessment of surgery for mallet finger. Plast Reconstr Surg. 93: 141, 1994.

23. Damron, TA, Engber, WD: Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin Orthop* 300:133,1994.
24. Massengill, JB: The boutonniere deformity. *Hand Clin* 8:787, 1992.
25. Tubiana, R: Injuries to the digital extensors. *Hand Clin* 2:149, 1986.
26. Newport, ML: Longterm results of extensor tendon repair. *J Hand Surg* 15A:961, 1990.
27. Jabaley, M. E.: Current concepts of nevre repair. *Clin Plast Surg* 8:33, 1981.
28. Wyrick, JD, Stern, PJ: Secondary nevre reconstruction. *Hand Clin* 8(3):587,1992.
29. Yamamoto, K: A comparative analysis of the process of nevre regeneration following funicular and epineurial suture for peripheral nevre repair. *Nippon Geka Hokan* 43:276,1974.
30. Grabb, WC: Comparison of methods of peripheral nevre suturing in monkeys. *Plast Reconstr Surg* 46:31,1970.
31. Vollmar, J: Rekonstruktive chirurgie der arterien. Georg Thieme, Stuttgart, 103,1982.
32. Bas L, May J, Handren J, Fellon J: end-to- end versus end -to- side microvascular anastomosis in experimental venous repairs. *Plast Recon Surg*. 77(3):443,1986.
33. Beasley, RW: Principles of soft tissue replacement for the hand. *J Hand Surg* 8A:781,1983.
34. Rose EH: Small flap coverage of hand and digit defects. *Clin Plast Surg* 16(3):427,1989.
35. Levin, LS, Edrman D: Primary and secondary microvascular reconstruction of the upper extremity. *Hand Clin* 17(3):477,2001.
36. Brody, GA: Serratus anterior muscle transplantation for treatment of soft tissue defects in the hand. *J. Hand Surg* 15A(2):322, 1990.
37. Horch, RE, Stark, GB: The rectus abdominis free flap as an emergency procedure in extensive upper extremity soft tissue defects. *Plast Reconstr Surg* 103(5):1421, 1999.
38. Seradge, H: Free vascularized temporal parietal flap in hand surgery. *Orthop* 18:1083,1995.
39. Luo, S: Anterolateral thigh flap: A review of 168 cases. *Microsurg* 19(5):232,1999.
40. Koshima, I: Free tensor fascia lata perforator flap for the reconstruction of defects in the extremities. *Plast Reconstr Surg*. 107(7):1759, 2001.
41. Lee, WPA, May, JW Jr: Neurosensory free flaps to the hand. Indications and donor selection. *Hand Clin* 8(3):465, 1992.
42. Ninkovic, M, Deetjen, K, Öhler, K, Anderl, H: Emergency free tissue transfer for severe upper extremity injuries. *J Hand Surg* 20B(1):53,1995.