

Replantasyonlar

Türker Özkan, Eftal Güdemez

MİKROCERRAHİ, insan elinin, insan gözünün görebileceğinden daha ince işler yapabilme yeteneğine dayanan bir tekniktir. Mikrocerrahi teknikleri kullanılarak çapları 1 mm'den küçük olan damarların ve ince periferik sinir fasiküllerinin onarılmalarının gerçekleşmesi ile, cerrahların tarihsel bir özlemi olan replantasyon (kopan uzuvların tekrar orijinal yerlerine dikilmesi) ameliyatları gerçekleştirilebilmiştir. Mikrocerrahi teknikleri kullanılarak kopmuş el, kol, parmak, ayak, kulak, burun, saçlı deri gibi organların tekrar yerine dikilerek yaşam ve fonksiyon kazanmaları sağlanmakta (Resim 1); ağır ezilme veya çekilerek kopma tipi yaralanmalarda eskiden amputasyondan başka tedavi seçeneği yokken, bugün başarılı rekonstrüksiyonlar yapılabilmekte ve yaralının sakat kalması büyük ölçüde önlenebilmektedir (1).

TARİHSEL GELİŞİM

Jacobson'ın (2) 1960'lı yıllarda küçük damarların anastomozları için ameliyat mikroskopunu kullanması, mikrovasküler cerrahinin bugünkü gelişmiş düzeye erişmesinde bir dönüm noktası kabul edilir. **Buncke** ve ark. (3) 1965'de mikrovasküler teknikle ve 7/0 ipekle, 1.2 mm'lik arter ve veni dikerek maymun elinde radial yarı el (Bölge IV) amputasyonunda %11 başarı sağlarken; **Tamai**'nin (4) 1965 Şubat ve **Chen**'in (5) 1966 Ocak aylarında başardıkları ilk digital replantasyonları, yine bu mikrocerrahların öncülüğündeki grupların seri ameliyatlarının yayınlanması izlemiştir. 1973 yılında Shanghai Sixth People's Hospital 270 ampute parmağın 135'ini başarıyla replante ettiğini yayınlamıştır (6). Bunları **Snyder** ve ark., (7) **O'Brien** ve **Miller**'in (8) yayınları izlemiştir. 1978'den itibaren Dünyanın değişik merkezlerinin sayıları yüzleri aşan olgularında % 85'in üzerinde başarı bildirilmeye başlanmıştır. Öncüler arasında **Chen**, (9) **Tamai**, (10) **Biemer**, (11) **Buncke**, (12) **Yoshimura**, (13) **Lendvay**, (14) **Michon**, (15) **O'Brien**, (16) **Kleinert** (17) sayılabilir. Türkiye'de ilk parmak replantasyo-

nu ise **Ayan Gülgönen** tarafından 1978 yılında İstanbul Tıp Fakültesi'nde gerçekleştirilmiş (18) Türkiye'deki ilk mikrocerrahi uygulamalara aynı yıl İstanbul Pastör Fransız Hastanesi'nde **Ayan Gülgönen** öncülüğünde **Oya Bayrı**, **Türker Özkan** ve ark. tarafından kurulan ve 24 saat uluslararası kalitede hizmet veren El ve Mikrocerrahi Merkezinde devam edilmiştir (19).

1962 yılında ilk kol replantasyonunu gerçekleştiren **Mc.Khann**'ın (20) ameliyat mikroskobu kullanmamış olmasına karşın, artık günümüzde bilek ve daha proksimal seviyelerdeki üst ekstremité amputasyonlarında da damar ve özellikle sinir onarımlarının mikroskop altında ve mikrocerrahi teknikler ile yapılması, sonuçların kalitesi yönünden kaçınılmaz bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir (21). Replante edilen parçanın canlılığının sürdürülebilmesi için kan dolaşımının yeniden sağlanması esastır; ancak günümüzde başarıdan söz edebilmek için replante parçanın yeterli duyunun ve hareketinin de olması gerekmektedir. Bunun sağlanması için, zamanla daha seçici olunmaya başlanılmış ve replantasyon adayı kriterleri oluşturulmuştur (22). Günümüzde tartışılan "ampute parçanın nasıl replante edilebileceği" değil, "onun nasıl daha fonksiyonel yapılabileceği" dir (23).

GENEL KURALLAR

Amputasyon kavramları içinde bilinmesi gerekli bazı terimler ve tanımlamalar vardır. Tam amputasyon, kopan parçanın vücuttan tamamen ayrılması ve ayrı olarak getirilmesi durumudur. Parça bağlı örneğin ince bir deri parçası ya da sadece bir fleksör tendona asılı olsa dahi, subtotal amputasyon söz konusudur. Ancak subtotal amputasyon denilebilmesi için de asılı parçanın dolaşımının hiç olmaması, bütün ana damarların ayrılmış olması ve tutan deri parçasının normal derinin 1/4'ünden az olması gerekir. Çok distal lezyonlar dışındaki bütün subtotal amputasyonlarda hem arter hem ven anastomozlarının

Replantasyonlar



RESİM 1: Saçlı derisinin 50x30 cm'lik bölümü, dokuma tezgahnının döner miline dolanarak total avulsiyon şeklinde tek parça olarak kopan 19 yaşındaki olgunun saçlı deri parçası (a), perikraniyal düzeydeki geniş saçlı deri defekti (b), acil olarak uygulanan saçlı deri replantasyonundan iki yıl sonra normal görünümü (c).

yapılması zorunludur (24). Revaskülarizasyon durumunda ise, genellikle asılı parçada bir artık sirkülasyon bulunmasına karşın cerrahi girişim yapılmaz ise nekrozla sonuçlanacak yaralanmalar söz konusudur. Revaskülarizasyonda ya yalnızca arteriyel anastomoz yeterli olabilmekte, venöz drenaj sağlam kalmış venler ile veya deri köprüsündeki subdermal pleksusla sağlanmakta; ya da arter yeterli iken yapılacak bir veya iki ven anastomozu venöz dönüş yetersizliğini ortadan kaldırarak nekrozu önleyebilmektedir (25).

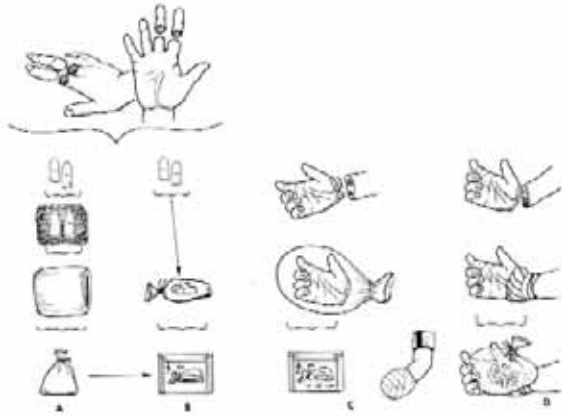
İLK YARDIM, TRANSPORT VE BİLGİLENDİRME

Tam amputasyonlardaki ilk yardımda düşünülecek önemli konulardan birisi, kopmuş olan parçanın atılmaması, kaza yerinde unutulmaması ve mümkün olduğu kadar temiz şartlarda korunma altına alınmasıdır.

Bilinmesi gereken diğer önemli nokta, proksimal güdükten olan kanamanın özellikle bilek veya daha distal seviyelerde uygulanacak kompresyonlu bir sargı ve yaralı uzvun kalp seviyesinden daha yukarı kaldırılması ile hemen her zaman durdurulabileceğidir (Şekil 1).

TABLO 1: Replantasyon yapılması düşünülen hastaya yaklaşım

İlk Yardımda Yapılacak Girişimler			
I	Yaralı	Genel Durum Kanama İlaçlar	Solunum ve diğer sistemlerin kontrolü Kompresyon, sargı ve ekstremitenin yukarıda tutulması Analjezikler: Morfin, dolantin, novalgin ve diazem Antibiyotikler: Sefalotin grubu, 2 gr. IV Antitetanoz: Tetanoz toksoidi 0.5 ml IM Ağızdan birşey verilmeyecek
II	Amputasyon	Proksimal Güdük Kopmuş Parça	<ul style="list-style-type: none"> • Antiseptik solüsyon (iyod, alkol, zefiran v.d.) kullanılmayacak. • Herhangi bir merhem ya da yara tozu sürülmeyecek. • Yalnızca fizyolojik serumla yıkanacak! Gazlı bezle koruyucu sargı, hafif kompresyon, atelleme ve ekstremitenin yukarı kaldırılması yeterli. • Damar ligasyonu, yara eksplorasyonu deri ve diğer dokulara dikiş, agraf kesinlikle yapılmayacak . • Yalnızca fizyolojik serumla yıkanacak, Steril gazla sarılacak. • Kapalı plastik torbaya koyulacak. • Plastik torba, içine buz doldurulmuş bir kaba, buzun üzerine (içine değil) yerleştirilecek.
III	Replantasyon merkezine haber		
IV	Yaralının gecikmeden nakli		



ŞEKİL 1: Kopan parça serum fizyolojik ile yıkanmış ve mümkünse steril sargı ile sarılmış şekilde plastik bir torbaya (A), bu torba da içinde buz dolu bir başka kaba koyulmalı (B, C), proksimal bölümde usulüne uygun olarak kanama kontrolü yapılmalı, tam olmayan ciddi yaralanmalarda yara sıkmayan steril pansuman ile sarılıp üzerine buz dolu plastik bir torba koyularak (D), replantasyon yapılacak ilgili bölüme - daha önceden haber verilerek- vakit geçirilmeden gönderilmelidir.

Amputasyon durumunda turnike uygulaması gerekmez, uygulanması profesyonelle yapılmadıkça zararlı olabilir (26). Yara içine iyod-alkol gibi antiseptiklerin sürülmesi, kanamanın durdurulması amacıyla damarların bağlanması, yaraların bilinçsizce eksplorasyonu, cildin veya diğer dokuların kapatılması amacıyla dikiş yapılması, agraf koyulması kontrendikedir. Bu tür uygulamalar olası bir replantasyonu imkansız kılabilir (23).

Amputasyon ile sonuçlanmış yaralanmalarda ilk yardımdan bahsederken; hastanın genel durumunu kontrol, diğer yaralanmaların saptanması, analjezik uygulanması ve tetanoz aşısı rapeli, replantasyon kliniğine ulaşım gecikecekse antibiyotiklerin verilmesi, hastaya ağızdan birşey verilmemesi, yaranın kompresyonlu ve steril bir şekilde sarılması anlaşılmalıdır.

Ampute parça bol serum fizyolojik ile yıkanmalı, mümkünse steril bir gazlı bez ile sarılarak plastik bir torbaya koyulmalı, bu torba da içerisinde buz parçaları bulunan diğer bir kap içerisine yerleştirilerek hasta ile birlikte zaman geçirilmeden, biran önce replantasyon hastanesine yollanmalıdır. Bu arada olanak varsa replantasyon merkezine de telefonla gerekli bilgilerin verilmesi unutulmamalıdır (Tablo 1).

ANESTEZİ

Yüksek kaliteli bir anestezi bu ameliyatlarda temel unsurdur. Çeşitli bölgesel anestezi yöntemleri kullanılabilir. Ancak ameliyatların uzun sürmesi nedeniyle ve hastanın anksiyetesini azaltmak amacıyla genel anestezi daha çok tercih edilir. Ameliyat esnasında bası ülserleri-

ne yol açmamak için hasta pozisyonuna dikkat edilmelidir. Hastanın kalp, akciğer, böbrek fonksiyonları ve vücut sıcaklığının monitörizasyonu şarttır. Uyanma esnasında vazokonstriksiyon ve titremelerin önlenmesi açısından vücut sıcaklığının korunması önemlidir (27).

ENDİKASYONLAR

Amputasyonlarda ve ağır el yaralanmalarında endikasyonlar için en zor basamaklarından biri olup, iyi bir bilgi birikimi ve deneyim gerektirir. Mikrocerrahide yeterli tecrübesi olan bir cerrah hemen daima kopan bir parmağı yerine takıp yaşatabilir. Ancak başarının kriteri, replante edilen parçanın yaşaması değil, fonksiyonu olmalıdır. Bu nedenle klasik el cerrahisi deneyimi olmayan cerrahlar tarafından replante edilerek yaşatılan organların, daha sonraki dönemlerde hastanın günlük yaşantısına engel olduğu için sekonder amputasyonları hiç de seyrek değildir (28).

Yaralanmanın şekli, iskemi süresi, amputasyon seviyesi, yaş, genel faktörler, hastanın beklentileri ve gereksinimleri replantasyon endikasyonlarını belirleyen başlıca parametreleri oluştururlar.

Yaralanmanın şekli

Giyotin tipi denilen ve keskin cisimlerin düzgün kesile-riyle meydana gelen amputasyonlar hem teknik açıdan, hem de prognoz açısından en iyi replantasyon adaylarıdır. Crush (ezilme) tipi amputasyonlar künt travma sonucu ezilme ile meydana gelir. Yaygın doku harabiyeti ve parçalanma vardır. Ameliyat esnasında özellikle vasküler yataktaki olası intimal harabiyet önemli olup, tanınması zordur. Ameliyatta geniş debridman gerekir. Prognoz açısından orta derecede sorunlu gruba girerler.

Avulsiyon (kopma) tipi amputasyonlar dokuların çekilerek kopmalarıyla oluşan amputasyon tipidir. Sınırlar ve tendonlar amputasyon seviyesinin çok uzaklarından koparlar. Prognoz ve fonksiyon açısından sorunlu amputasyon tipidir (29). Aşırı ezilme ve parçalanma ile birlikte olan veya patlama ile ampute olmuş parçaların replantasyon endikasyonu genellikle yoktur .

Yukarıda sözü edilen yaralanmalar nadiren tek başlarına bulunur. Tiplerin iki veya üçüne ait komponentler birlikte bulunabilir.

İskemi süresi

Kan dolaşımının durması sonucunda gelişen iskemi ve hipoksi ile hücrelerde dejenerasyon ve hücre ölümü başlar. Bunu takiben biyokimyasal sistemler çöker, interstisyel dokularda toksik yıkım ürünleri ortaya çıkar. Bu süreci yavaşlatmak için yaygın olarak kullanılan yöntem hipotermidir. Böylelikle metabolizma yavaşlatılmış olur. Bu nedenle ampute olan parça, üzerinde çalışılmadığı süre içinde 4-10°C arasında saklanmalı, ama asla



RESİM 2: Spiral motoru ile sağ eli metacarpal seviyeden oblik/tam olarak ampute olan olgunun ameliyat öncesi (a), KW ile kemik tesbiti (b), ameliyat sonrası erken (c) ve iki yıl sonraki fonksiyonel resimleri (d).

dondurulmamalıdır (30). Hipoksiye en hassas doku kas dokusu olduğu için ampute parça içinde ne kadar fazla kas dokusu var ise replantasyon zamanı o kadar kısadır. Bu olgularda sıklıkla geniş adele eksizyonları da gerekmektedir. Aynı zamanda iskemi süresi uzamış ise, ampute parçada birikmiş toksik maddeleri genel dolaşıma vermek böbrek fonksiyonları açısından tehlikeli olabilir. Bu tip replantasyonlarda önce arter anastomozu yapılarak ven anastomozu yapılmadan ekstremitenin kanamasına izin verilmelidir.

Replantasyonun zaman sınırlarının kesin olarak belirlenebilmesi zordur. İlk altı saatlik sürenin ideal olduğu söylenebilir. Ancak uygun hipotermi koşullarında adele dokusunun bulunmadığı parmak amputasyonlarında 24 saat sonra yapılmış ve başarılı olmuş replantasyonlar da vardır (13).

Amputasyon seviyesi

Karpo-metakarpal eklemin proksimalinde kalan replantasyonlar majör replantasyon, bu eklemin distalinde olanlar ise minör replantasyon olarak tanımlanabilir.

Gerek içerdiği kas dokusu, gerek kaybedilen fonksiyon ve gerekse oluşturduğu hayati tehlike açısından majör replantasyonlar farklı olarak değerlendirilmelidir. Fonksiyonel sonuçlar açısından da, majör replantasyonlar kendi aralarında farklılıklar gösterir. Önkol distal yarısından olan amputasyonlarda adale dokusu az, sinir iyileşme mesafeleri kısa olduğundan iyi sonuçlar beklenebilir. Önkol 1/2 proksimal yarısı kasların innerve oldukları bölgedir. Bu seviye yaralanmalarında hem kaslar

ileri derecede harab olur, hem de innervasyonları bozulur. Bu seviye replantasyonlarında bu adaleler sıklıkla fonksiyonlarını kaybederler. Dirsek üstü amputasyonlarında ise bu sorunlar daha da ağırdır. Hem sinir rejenerasyonları için daha uzun süreler gerekir, hem de etkilenen adale dokuları daha fazladır. Bu grupta replantasyon teknik yönden oldukça kolay olmakla birlikte, replantasyon endikasyonu koyulurken çok dikkatli davranılmalıdır. Özellikle üst kol seviyelerinde, brakial pleksusun total traksiyon avulsion tipi yaralanmaları ile birlikte olan durumlarda replantasyon genel olarak kontrendikedir (27). Karpo-metakarpal eklemin distalinde oluşmuş amputasyonlarda replantasyon endikasyonları daha geniştir. El ve avuç seviyesinde, başparmakta veya birden fazla parmakta amputasyon var ise replantasyon mutlaka denenmelidir (10,16,17,31). Özellikle başparmak replantasyonu için gerekirse bütün olanaklar ve teknikler zorlanmalıdır. Tek parmak amputasyonlarında seviye yüzeysel fleksör tendonların yapışma yerinin daha distalinde ise proksimal interfalangeal eklem fonksiyonları korunmuş olduğundan daha iyi sonuçlar alınır (32,33). Her iki fleksör tendonun da yaralandığı seviyelerde ampute olmuş tek parmakta replantasyon endikasyonuna diğer faktörlere göre karar verilir. Birden fazla parmak amputasyonlarında elde önemli derecede fonksiyon kaybı vardır; bu olgularda replantasyon mutlaka denenmelidir. Başparmağın sağlam olduğu birden fazla parmak amputasyonlarında parmakların replantasyon öncelikleri farklıdır. Öncelik orta parmağın replantasyonuna verilmelidir. Bu parmak elin ince hareketleri ve ya-

kalama fonksiyonları açısından çok önemlidir. İkinci öncelik ise küçük parmağa verilmelidir, çünkü bu parmak da elin geniş kavrama fonksiyonunda aktif görev almaktadır. Bunları sırası ile yüzük parmağı ve işaret parmağı izlemelidir. Birden fazla parmağın ampute olduğu durumlarda her parmağın kendi yerine replantasyonu da kesin kural değildir. Daha az hasarlı ve uygun uzunlukta parmaklar daha önemli pozisyonlardaki parmaklar yerine replante edilebilirler (transpozisyonel replantasyon). Birden fazla seviyeden yaralanmanın söz konusu olduğu segmenter amputasyonlarda replantasyon endikasyonları çok daha sınırlıdır.

Yaş

Yaş ilerledikçe damarların arteriosklerotik problemleri artmaktadır. Bununla birlikte yaş tek başına kontrendikasyon oluşturmamalıdır. İleri yaşlardaki uygun olgulardan da başarılı sonuçlar alınabilir. Buna karşılık çocuklarda kopan parçaların replantasyonu için olanaklar sonuna kadar zorlanmalı, replantasyon endikasyonları çok daha geniş tutulmalıdır (34,35).

Genel faktörler

Uzun sürecek replantasyon ameliyatlarında hastanın genel risk faktörleri göz ardı edilmemelidir. Kalp, akciğer problemi olan hastalar replantasyon ameliyatları için uygun adaylar değildir. Diyabet, arterioskleroz, sigara alışkanlığı vb. faktörlerin vasküler problemlere yol açabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca kaza sırasında diğer organ yaralanmaları, özellikle hayati sistemlere yö-

nelik yaralanmalar da oluşmuş ise bunlar mutlaka belirlenmeli ve hayati tehlike doğurabilecek durumlarda bu problemlerin tedavisine öncelik verilmelidir.

Mental açıdan stabil olmayan psikiyatrik hastalar, replantasyon için iyi adaylar değildir. Ancak eli kopmuş bir hastanın psişik stabilitesinin, sınırlı ameliyat öncesi dönemde sağlıklı olarak tesbiti de kolay değildir.

Hastanın beklentileri ve gereksinimleri

Ameliyat öncesi dönemde yaş, yaralanma şekli, seviyesi ve genel faktörlere ilave olarak hastanın mesleği, sosyo-kültürel seviyesi ve beklentileri göz önüne alınarak hasta için en uygun kararın verilmesine gayret edilmelidir. Örneğin, izole ikinci ya da dördüncü parmak amputasyonu, biran önce işine dönmek zorunda ve fiziki bir işte çalışmakta olan bir kişide olduğu zaman, replantasyon dışındaki tedavi alternatifleri ilk tedavi seçeneği olabilir. Ancak henüz mesleği belirlenmemiş bir çocukta, genç bir kadında ya da bir müzisyende ise aynı tür yaralanmada ampute parçaların replantasyonu mutlaka denenmelidir. Hasta ve yakınları genellikle bu tür ameliyatlardan mucizevi sonuçlar bekleyebilirler. Bu durumda hekim, tedavi sonuçları ile ilgili olarak hasta ve yakınlarını açık ve gerçekçi olarak bilgilendirmelidir.

CERRAHİ GİRİŞİM

Hasta ve ampute parça hastaneye ulaştığı zaman, eğer mümkünse iki cerrahi ekibe ayrılıp koordineli bir şekilde çalışılarak zaman kazanılabilir. Bu ekiplerden birisi



RESİM 3: Sağ eli bileğinin 10 cm üst seviyesinden hızar ile tam olarak ampute olan 17 yaşındaki olgunun kopan sol eli taşıdığı buz dolu kaptan (a), replantasyon sonrası (b) ve 15 yıl sonra her iki elinin mukayeseli fonksiyonel fotoğrafları (c).

hastanın röntgeni, genel değerlendirilmesi v.b. hazırlıklarla ilgilenirken, diğer ekip ampute parçayı ameliyathaneye alarak bu parçayı replantasyona hazırlayabilir.

Ampute parçanın ameliyat öncesi temizlenmesi aynen açık yara gibidir. Bu amaçla Pavidon-iyod kullanılabilir. Bilahare amputat steril serum fizyolojik ile yıkanıp steril ameliyat koşullarında müdahale edilir. Eğer birden çok ampute parça varsa veya başka bir nedenle üzerinde çalışılmayan ampute parçalar varsa bunlar mutlaka steril olarak ve hipotermi koşullarında (buz dolabında) muhafaza edilmelidir.

Amputat üzerinde yapılan işlemler

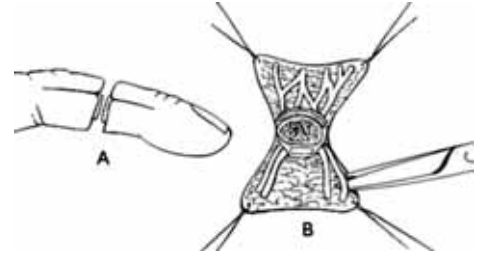
Öncelikle arter, sinir ve ven uçlarının mikroskop altında bulunması ve işaretlenmesi gerekir. Bu işlem mikroskop altında küçük büyütmelemlerle yapılır. Amputasyonun yerine göre bu eksplorasyonu kolaylaştıracak yeni insizyonlar yapılabilir. Parmakta midlateral insizyonlar (Şekil 2), avuçta klasik insizyonlardan nörovasküler yapıların traselerine uyan insizyonlar seçilebilir. Bulunan her damar ve sinir mutlaka işaretlenmelidir; aksi halde ameliyatın ilerleyen saatlerinde, sıra bu oluşumlara müdahaleye gelince, onları tekrar bulmak problem olabilir. İşaretleme işlemi için oluşumların kalınlığına göre 8-0, 9-0 mikrosütür materyalleri veya mikrovasküler klempeler v.b. kullanılabilir. Ampute parçada ven bulma işlemi bazen zor olabilir. Bu durumlarda bu işlemi arter anastomozunun sonuna bırakmak da mümkündür. Kanla dolarak şişen venlerin daha kolay bulunması mümkün olur. Nörovasküler oluşumların bulunmasından sonra debridman yapıp, ezilmiş nekroze olmuş tüm dokuların uzaklaştırılması gerekir.

Bir sonraki işlem kemiğin kısaltılması ve kemik tespitine uygun hale getirilmesidir. Bunu takiben bir veya iki intramedüller Kirschner teli retrograd olarak distal kemiğe geçirilebilir ve ampute parça böylelikle replantasyona hazır hale getirilir.

Replantasyon işleminin devamı

Bu esnada hastanın ameliyathaneye alınması ve ameliyata hazırlanması gereklidir. Ameliyata pnomatik turnike altında başlayıp gerektiği zamanlarda turnikayı gevşetmek tercih edilen yöntemdir.

Amputasyon güdüğündeki nörovasküler oluşumların bulunması ve işaretlenmesi işlemi de ampute parça gibidir. Bu işlem iyi bir anatomi bilgisi yanında, büyütme altında yapılacak dikkatli ve sabırlı bir disseksiyonu gerektirir. Replantasyonun cerrahi tekniği, amputasyonun seviyesi ve tipine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bununla beraber genel bir sıralamadan söz etmek mümkündür: Parmak replantasyonlarında: 1. Kemik tespiti, 2. Ekstansör yapının onarımı, 3. En az bir, tercihen iki veya üç dorsal ven anastomozu, 4. Fleksör



ŞEKİL 2: A) Parmakta uygulanan mid-lateral insizyonlar ile nöro-vasküler yapıların bulunarak işaretlenmesi (B)

tendon onarımı, 5. En az bir, tercihen iki volar digital arterin anastomozu, 6. Turnikenin gevşetilerek parmağın arteriyel dolaşımının gözlenmesi, 7. Volar digital sinirlerin onarımları, 8. Yaranın kapatılması.

Metakarp seviyesindeki replantasyonlarda: 1. Kemik tespiti, 2. Radial arterin anastomozu, 3. El dorsusunda mümkün olduğu kadar geniş bir dorsal ven anastomozu, 4. Turnikenin gevşetilmesi, 5. Ekstansör tendonların onarımı, 6. Fleksör tendonların onarımı, 7. Volar digital arterlerin ve sinirlerin rekonstrüksiyonu, 8. Mümkün olduğu kadar çok sayıda diğer dorsal ven anastomozları, 9. Yaranın kapatılması (Resim 2).

Önkolda kas-tendon birleşme yerinin distalinde kalan replantasyonlarda: 1. Kemik tespiti, 2. Ekstansör tendonların rekonstrüksiyonu, 3. Mümkün olduğu kadar büyük bir dorsal ven anastomozu, 4. Ulnar arterin anastomozu, 5. Turnikenin gevşetilmesi, 6. Ulnar sinirin onarımı, 7. Fleksör tendonların onarımı, 8. Radial arterin anastomozu, 9. Mümkün olduğu kadar dorsal ven anastomozu, 10. Median sinirin onarımı, 11. Yaranın kapatılması (Resim 3).

Önkolda kas-tendon birleşme yerinin proksimali ve kol replantasyonlarında:

1. Kemik tespiti, 2. Derin nörovasküler yapıların - mümkün ise derin ve geniş bir ven anastomozu dahil edilmek üzere- rekonstrüksiyonu, 3. Turnikenin gevşetilmesi, 4. Kasların yaklaştırılarak dikilmeleri, 5. Volar ciltaltı fasyatominin yapılması, 6. Yüzeysel venlerin anastomozu, 7. Yaranın kapatılması (Resim 4,5).

Nörovasküler oluşumların bulunup işaretlenmesi debridmandan önce yapılmalıdır. Debridman mutlaka mikroskop altında yapılmalı ve her türlü nekrotik doku uzaklaştırılmalıdır. Özellikle adale dokusu debridmanı özenle yapılmalıdır. Majör replantasyonlarda yeterli debridman başarının önemli bir ön koşuludur.

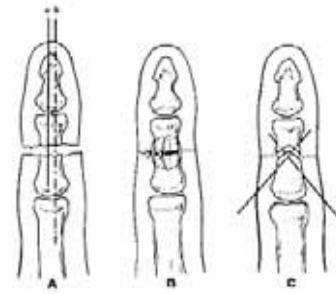
Replantasyonlarda özellikle vurgulanması gereken diğer bir önemli nokta, bütün oluşumların ilk seansta, yani replantasyon anında onarılmasıdır. En iyi sonuçlar bu şekilde yapılabilen onarımlar ile alınabilmektedir.

Sekonder girişimler sadece cerrahi başarıyı düşürmekle kalmayıp, replante bir organda dolaşımı da her zaman riske edebilmektedir.

Kemik Kısaltılması ve Tespiti

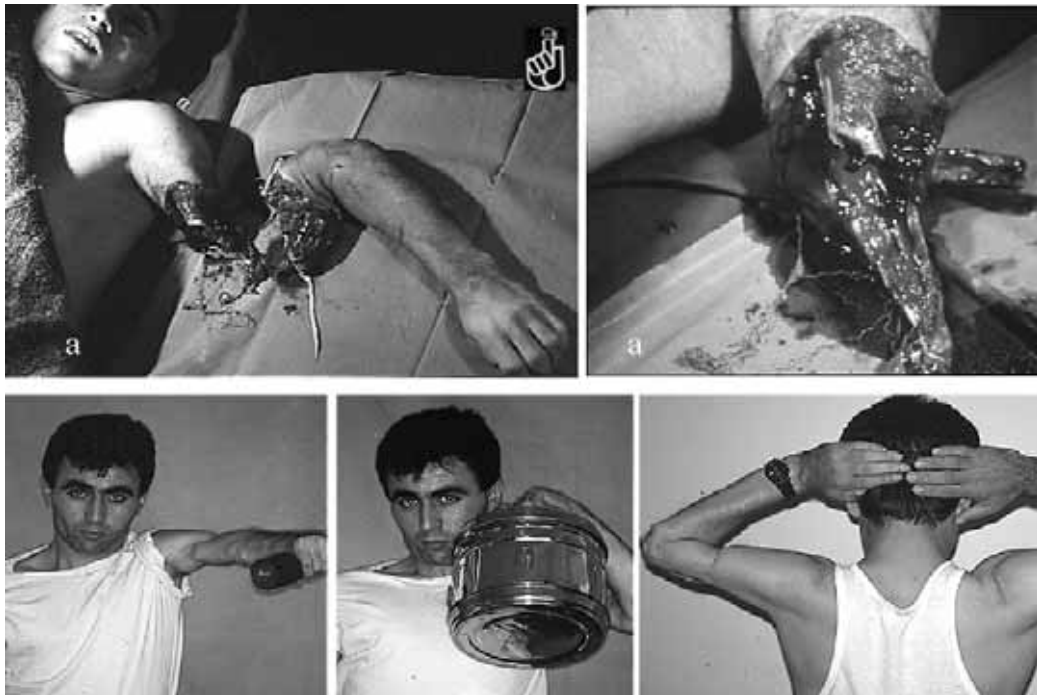
Bu işlem replantasyonun kritik basamaklarından birisidir (36). Sağlıklı kemik dokularını karşılıklı getirebilmek amacıyla başlangıçta minimal bir kemik rezeksiyonu gerekir. Ancak, kemiğin aşırı kısaltılması yerine damar ve sinir defektlerinin greftler ile aşılması, cilt defektlerinin greft ya da flepler ile kapatılması tercih edilebilir. Üst kol amputasyonlarında, daha büyük ölçülerde kemik kısaltmalarına gidilebilir (37). Kemik tespiti için çeşitli yöntemler vardır (Şekil 3). Bu yöntemlerin kolay ve hızla uygulanabilir olması esastır. Parmakta genellikle Kirschner telleri fiksasyon için yeterli olabilir. Kirschner telleri ayrıca osteosentezdeki herhangi bir hatanın kolaylıkla ve en kısa sürede düzeltilmesine de müsaade edebilir. İntramedüller ve paralel olarak koyulan iki adet Kirschner teli kullanımı sık olarak tercih edilen bir yöntemdir (38). Bununla birlikte tek Kirschner teli, çapraz çift Kirschner teli, intraosseöz tel dikişler ya da mini-plaklar kullanılabilir (20,39).

Özellikle eklem seviyesinde oluşmuş amputasyonlarda parmak eklemlerinin artrodezi de kemik tespiti için sıklıkla kullanılan bir tespit yöntemidir. **Carroll**'un tek Kirschner teli ile yaptığı artrodez tercih edilebilir (40). Chevron tipi artrodez de sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Metakarpal ve el bileği seviyelerinde daha

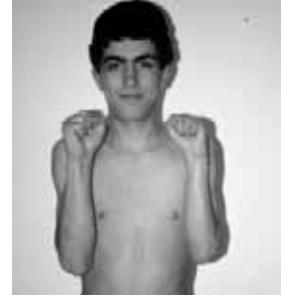


ŞEKİL 3. Parmak replantasyonlarında sık kullanılan kemik tesbit yöntemleri: (A) Tek intramedüller KW uygulanabilir (a), replante parça eklemeye yakın veya rotasyon ihtimali var ise ilave olarak daha uzun ikinci bir KW koyulabilir (b). (B) Erken hareket arzu edilen durumlarda mini-plâk vida uygulama imkanı yok ise "intraosseöz tel dikiş" tercih edilebilir. Gerekirse bir adet KW ile takviye edilebilir, (C) Amputasyon seviyesi eklem içerisinden geçiyor ise primer artrodez şeklinde kemik tespiti yapılabilir.

kalın Kirschner telleri veya özellikle bu iş için tasarlanmış mini-plâklar kullanılabilir. Daha proksimal seviyelerde daha rijit fiksasyonlar gerektiği için plak ve vida tespitleri tercih edilmelidir. Kemik tesbitlerinde yeterli uyum sağlanmasına özen gösterilmelidir. Özellikle multipl parmak replantasyonunda parmaklar tek tek fleksiyona getirilerek herhangi bir rotasyonel adaptasyon ku-



RESİM 4: Sol kolu dirsek seviyesinden avulsiyon şeklinde tam olarak ampute olan olgunun kazadan sonraki görünümü (a), sol kolu acil olarak replante edilen olgunun ameliyat sonrası geç dönem fonksiyonu (b).



RESİM 5: Tren kazası sonucu sol kolu dirsek üzerinden tam olarak kopan 1,5 yaşındaki bebek (a), sol kolun replantasyonundan 8 ay sonra (b), ve kazadan 15 yıl sonra replante edilen sol el ve kolun görünümü (c).

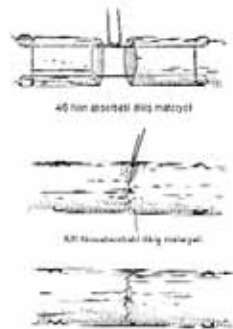
suru olmadığı kontrol edilmelidir. Aks sapması olursa, ileride kavrama hareketinde parmaklarda makaslama deformitesinin gelişebileceği hatırlanmalıdır. Primer implant artroplastisinin kullanım alanı ise çok sınırlıdır. Kemikle birlikte periost, kapsül ve ligamanların onarımı daha iyi kayma yüzeyleri elde etmek bakımından önemlidir.

Ekstansör Tendon Onarımı

Bir sonraki basamak ekstansör tendon onarımıdır. Sıklıkla bu tendonların onarımı için 4/0 prolene veya diğer sentetik sütür materyelleri ile koyulan horizontal matriks dikişler yeterli olur. Proksimal falanks seviyesindeki amputasyonlarda lateral band onarımı daha iyi ekstansör fonksiyonu için gereklidir. Ekstansör tendon defektlerinde serbest tendon grefti ya da interfalangeal artrodez, sorunu çözebilir.

Fleksör Tendon Onarımı

Fleksör tendon tamirleri de ekstansör tendonlar gibi primer yapılmalı ve mümkünse hem yüzeysel hem de derin tendon onarılmalıdır. Retrakte olmuş tendon uçla-



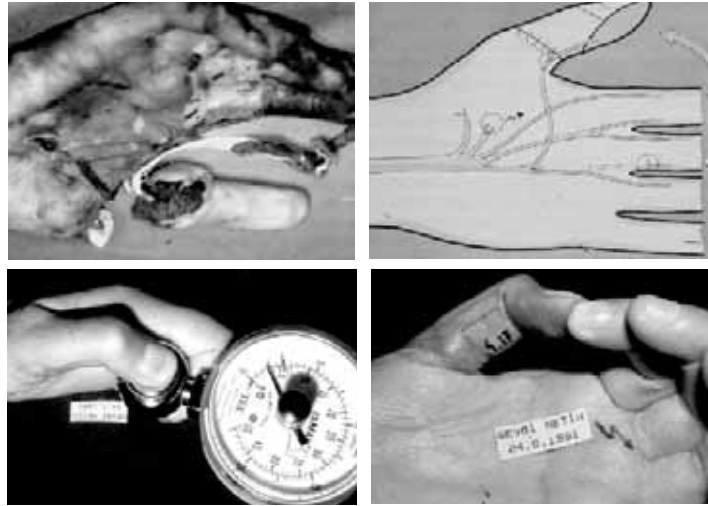
ŞEKİL 4: Modifiye Kessler yöntemi ile fleksör tendon onarımı.

rını bulabilmek için insizyonu uzatmaktan çekinilmemelidir. Tendon ucunun tekrar retrakte olmasını engellemek için nörovasküler oluşumları zedelemeyecek şekilde bir enjektör iğnesi geçici olarak tendona geçirilebilir. Fleksör tendon onarımları 3/0 -4/0 örgü yahut monofilament emilmeyen sentetik bir sütür materyeli kullanılarak ve modifiye Kessler dikiş tekniği tercih edilerek yapılabilir (Şekil 4). Ayrıca büyültme altında tendon dikiş hattı çevresine 6/0 prolene ile çepeçevre devamlı dikişler koyularak daha sağlıklı bir adaptasyon elde edilebilir (12,17). Başparmak avulsiyon amputasyonlarında (41) olduğu gibi adele belleri onarılamayacak şekilde yaralanmış sınırlı sayıda olguda, bozulmuş tendon fonksiyonları primer tendon transferleri ile de restore edilebilir (Resim 6).

Sinir Onarımı

Fleksör tendonlardan sonra genellikle sinir onarımları yapılır. Kemikler kısaltılmış olduğundan genelde sinirlerin uç uca getirilmeleri kolaydır. Ancak özellikle avulsiyon tipi yaralanmalarda sinirdeki kopmanın ve segmenter hasarın seviyesini saptamak zor olabilir. Gereken durumlarda sinir greftleri kullanmaktan kaçınmalıdır. Digital amputasyonlarda donör sinir olarak nervus antebrachii cutaneous medialis kullanılabilir. Bu sinir mediyal epikondilin 1.5 cm mediyal, 3 cm. distalinde ve adale fasyasının üzerinde bulunabilir. Replante edilemeyen ampute parmakların sinirleri de greft olarak kullanılabilir. Majör amputasyonlardaki sinir defektlerinde ise genelde nervus suralis kullanılmaktadır.

Parmak seviyesindeki amputasyonlarda başparmağın her iki digital siniri özellikle ulnar taraf digital siniri, işaret parmağının radial ve küçük parmağın ulnar digital sinirleri dokunma ve tutma yüzeyi duyu sinirleri olduklarından onarımları hususunda özel bir önem taşırlar. Digital sinirlerin klasik yöntemler ile tedavi şansı bulunmadığından seçilmiş olgularda koruyucu duyunun restorasyonu için "Sensitif Sinir Transferi" uygulanabilir (42). Daha proksimal seviyelerde median ve ulnar sinirler ve radial sinirin motor dalı olaya iştirak et-



RESİM 6: Sol el başparmağının MP ekleminde iplik tezgahı ile traksiyon/avulsion şeklinde tam amputasyon (a). Replantasyonda, arter için mikro-ven grefti kullanılırken, MP eklemine artrodez uygulanmış, başparmak fleksiyonu için 4. parmak FDS tendonu, ekstansör olarak ikinci parmak İP tendonu kullanılarak primer tendon transferi uygulanmış; aynı seansta başparmak dokunma yüzeyine koruyucu duyu kazandırılabilmesi için Sensitif Digital Sinir Transpozisyonu eklenmiştir (b), Olgunun geç dönem motor ve duyu kontrolleri (c).

mişse, bu sinirler mutlaka onarılmalıdır. Sinir tamirleri mikroskop altında ve büyük büyütme ile yapılır. Sinir iyileşmesinde iyi fasiküler adaptasyon esastır. Digital sinir seviyesinde 10/0 ile konacak 3-4 dikiş yeterlidir. Daha proksimalde 9/0 veya 10/0 dikiş materyali kullanılabilir. Dikiş sayısı yeteri kadar olmalıdır. Amputasyonun seviyesine göre fasiküler, grup fasiküler veya epi-perinöral sinir dikiş teknikleri kullanılabilir (43).

Arter Onarımı

Arter tamiri sinir tamirinden sonra veya önce yapılabilir. Bu teknik kolaylık, iskemi ve turnike zamanına göre cerrah tarafından ayarlanır. Anastomozdan önce her arterin her iki ucundan da sağlam intimaya kadar rezeksiyon yapılmalı ve proksimal uçtan fışkıran dolgun arteriyel kanama tesbit edilmelidir. Eğer sağlıklı kanama elde edilemiyorsa, aşağıdaki faktörler sırayla kontrol edilmeli ve sağlıklı kanama elde edilmeden arter onarımına girişilmemelidir :

- Vasküler gerilmeler ve kompresyonlar varsa giderilmelidir,
- Sağlıklı damar yapılarının bulunduğu yerlere kadar rezeksiyon yapılmalıdır,
- Ameliyathane ve hasta soğuk olmamalıdır,
- Hasta yeterli seviyede hidrate edilmelidir,
- Hastanın kan basıncı yükseltilmelidir,
- Proksimal damar ucu ılık ringer laktat veya serum fizyolojik içinde heparin içeren serumlarla yıkanmalıdır,
- Ameliyat sahasına düz kas gevşetici solüsyonlar (papaverin veya lokal analjezik ilaçlar) verilmelidir,
- Asidoz v.b. gibi vazokontrüksiyona sebep olabilecek metabolik problemler için anestezi uzmanı uyarılmalıdır,

cek metabolik problemler için anestezi uzmanı uyarılmalıdır,

- Turnikenin tam olarak gevşemiş olduğu kontrol edilmelidir,
- Gerekteği kadar beklenmelidir (22,44).

Unutulmamalıdır ki sadece sağlam intima, sağlam intima ile anastomoz edilebilir. Büyük büyütmelerde intimanın sağlam olduğundan emin olunmadan damar anastomozu yapılmamalıdır. Damar uçlarının iyi yaklaşmadığı durumlarda tereddütsüz ven grefti kullanılmalı, damarlar hiçbir zaman gergin olarak anastomoz edilmemelidir (11,37). Anastomozdan önce damar uçlarına sınırlı bir bölümde adventisyektomi yapılır. Vasküler anastomozlar pnomatik turnike kontrolünde yapılabilir. Anastomoz edilecek damar uçları bir mikro vasküler aproksimatör ile yaklaştırılarak anastomoz gerçekleştirilir. Parmak ve el seviyelerinde 10/0, daha proksimalde 9/0 sütür materyalleri ile büyük büyütme altında anastomozlar yapılır.

Parmak amputasyonlarında mümkünse her iki arter de onarılmalıdır. Elde yüzeysel arkus ve dalları, daha proksimal amputasyonlarda radial ve ulnar arterler onarılmalıdır. Daha az sayıda arterin, örneğin parmak seviyesinde tek digital arterin, ön kolda sadece ulnar arterin yeterli olduğu fikri artık kabul görmemektedir. Bu arterler ampute parçanın hayatini sürdürmesine yetmeler bile daha iyi kanlanma her zaman daha iyi yara sinir iyileşmesine neden olmakta, bu da post-operatif komplikasyonları azaltmakta ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.

Ven Onarımı

Parmak seviyesinde onarılan her arter için iki ven

anastomozu idealdir. Cerrah anastomoz ettiği venlerin çapını da göz önüne alarak replante edilen parçayı drene edecek kadar ven anastomozu yapmalıdır. Ven anastomozları gerginliği tolere edemezler; bu bakımdan en ufak bir gerginlik söz konusu olacak ise, araya ven grefti koymaktan çekinmemek gerekir (11). Uygun durumlarda kansız ameliyat sahalarında çalışmak için ven anastomozlarını arter anastomozlarından önce yapmak tercih edilebilir. Ancak ven anastomozlarını önce yapmak ile hem re-perfüzyon süresi uzamakta hem de boş venlerin bulunup hazırlanması zor olmaktadır. Ayrıca arter anastomozu edildikten sonra venöz anastomoz yapılmış olduğu için dokuda birikmiş olan toksik yıkım ürünleri doğrudan sistemik dolaşıma katılmış olur. Venin önce yapılmasının bir başka sakıncası ise, arteriyel anastomozun başarısız olması durumunda ven anastomozu ile gereksiz vakit kaybetmiş olunmasıdır (17,24,45).

Anastomozlardan sonra tıkanma ve diğer perfüzyon sorunları ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda kanama kontrolünde sözü edilen parametreler tekrar gözden geçirilir. Eğer düzelmezse bu segment rezeke edilip araya ven grefti koyulmalıdır (44).

Yaranın Kapatılması

Deri kapatılırken gerginlik ve kompresyonlardan kaçınılmalıdır. Gergin bir cilt dikişi dolaşımı bozabilir. Nekrotik cilt tamamen eksize edilmeli ve gerekiyorsa greft ya da lokal pediküllü veya serbest flep kullanılmadan kaçınılmalıdır. Endikasyon varsa fasyatomiler gerekebilir (13).

Pansuman ve Eksternal Tespite Alınması

Minör replantasyondan sonra parmaklar, el ve ön kol; majör replantasyonlarda bunlara ilaveten dirsek ve kol olmak üzere ekstremitelere bol pet ile sarılıp atel tesbitine alınır. Bu tesbit dolaşımı hiçbir şekilde riske etmeyecek kadar gevşek olmalıdır.

AMELİYAT SONRASI BAKIM

Replantasyonun başarısında postoperatif bakımın çok önemli bir yeri vardır. Oda sıcaklığı yüksek olmalı, hasta üşümemelidir. Arteriyel reperfüzyon sağlanır sağlanmaz, 0.5 mL/kg vücut ağırlığı/saat olacak şekilde düşük molekül ağırlıklı dekstran infüzyonuna başlanmalıdır. Antikoagülan kullanımı tartışmalıdır. Sorunsuz temiz replantasyonlarda heparin endikasyonu yoktur. Bu hastalara 325mg/gün aspirin, 3x50mg/gün dipiridamol ve 500cc/gün dextrans (40) kullanılabilir. Crush yaralanmalarında ise 1000Ü/saat heparin 5-7 gün uygulanabilir. PTZ ile kontrol edilmelidir. El bileği proksimalindeki replantasyonlarda heparin önerilmemektedir (22,46,47).

Elin dolaşımı, saatlik ısı, renk, kapiller dolma ve doku turgoru parametreleri ile takip edilir. Kantitatif deri

ısı ölçümü en güvenilir yöntemdir (48). "Laser flow plethysmography", transkütan oksijen ölçümleri, hidrojen washout tekniği ve floresein perfüzyon da bu iş için kullanılabilir. Fakat bunlar pahalı ve teknik bilgili personel gerektiren yöntemlerdir. Eğer arteriyel veya venöz dolaşımında bir sorun varsa hasta hemen ameliyathaneye alınıp eksplorasyon yapılmalıdır. Bu ameliyat da tercihan ilk ekip tarafından gerçekleştirilmelidir (23,25).

Anastomozlardaki teknik sorunlar, derinin gergin kapatılması ve çok sıkı pansuman sebepleri olarak sayılabilir. Cerrahi dekompresyon ve anastomozların tekrar gözden geçirilmesine öncelik verilmelidir. Erken postoperatif dönemdeki dolaşım sorunları genellikle arter yetmezliğinden çok venöz yetmezlikler şeklinde görülür. Venöz yetmezlik durumunda sorunun şiddetine göre; tırnak çekimi ve heparinle tırnak yatağından kanama sağlanması veya sülüklerin kullanılması gibi palyatif yöntemler veya eksplorasyon ve anastomozun yinelenmesi veya ven greftlerinin kullanılması gibi girişimler gerekebilir. Eğer arteriyel yetmezlik varsa anastomoz yinelenir veya ven grefti uygulanır (49). İntravenöz antibiyotik uygulamasına 5 gün sonra son verilir oral antibiyotiğe geçilebilir. Ancak, yaranın kontaminasyonuna göre antibiyotik protokolü değiştirilebilir. Hasta iyi bir şekilde hidrate edilmeye çalışılır (22,44). Sigara kullanımına son vermek çok önemlidir. Yapılan bir araştırmaya göre sigara kullanmayan hastalarda ilk sigaranın içilmesi dolaşımı % 8 oranında, kronik sigara kullananlarda % 4 oranında azaltmaktadır. İkinci sigaranın içilmesi, dolaşımı sigara içmeyenlerde % 19, kronik sigara kullananlarda ise % 4 oranında azaltmaktadır (50). Kafeinli içecekler kısıtlanmalı, ortam sakın ve uyarıcı etkenlerden arındırılmış olmalıdır (46). Etkili bir analjezi sağlanması ve hastanın erken dönemde rehabilitasyon programına alınması da sonucu direkt olarak etkileyen faktörlerdendir (22,45). On yaşından daha küçük çocukların crush ve avülsiyon yaralanmalarında, anastomoz sırasında proksimal arter güdüğünden az kan akımı olması ve anastomozun usulüne uygun olmaması gibi durumlarda postoperatif bakım daha dikkatli ve özenli yapılmalıdır. Bu şekildeki sorunlu durumlarda intravenöz heparin önerilir (44).

KOMPLİKASYONLAR

Çok kompleks ve teknik beceri isteyen replantasyon cerrahisi potansiyel risklere ve komplikasyonlara açık bir cerrahidir. Bu komplikasyonlar hastadan, yaralanmanın şeklinden, anesteziyen, cerrahi teknikten veya ameliyat sonrası bakımdan kaynaklanabilir. Dolaşıma ait, kas-iskelet ve sinir sistemine ait komplikasyonlar olabilir. Damarsal veya hastaya ait sorunlar nedeniyle akut komplikasyonlar ortaya çıkabilir; fonksiyona bağlı olarak geç komplikasyonlar gelişebilir. İlk günlerde damarsal anastomozlara ait komplikasyonlar sık görülür. Ancak hasta seçimi, cerrahi teknik ve ameliyat sonrası takipteki başa-

rılar geliştikçe komplikasyonlar daha çok fonksiyonel ve geç komplikasyonlara yönelik olmaktadır.

Akut komplikasyonlar

Anestezi

Uzun süren genel anestezinin komplikasyonlarından dolayı uygun olgularda bölgesel anestezi tercih edilebilir. Ancak nadiren, bölgesel blok için kullanılan anestezi maddelere karşı gelişen reaksiyonlar da oluşabilmektedir.

Dolaşım

Replante edilen parçanın yaşamasını direkt etkileyen en ciddi komplikasyon dolaşımını ilgilendiren sorunlardır. Dolaşım sorunu tespit edilir edilmez acil müdahale gerektirir. Önce ekstremitenin pozisyonunun uygun olup dolaşımı engelleyip engellemediği kontrol edilir. Pansuman, sargı ve ateller gözden geçirilir. Sıklıkla ödem ve kanama ile sargının sıkı hale gelmesi venöz dolaşımı bozar. Tüm bu faktörler elimine edilirse dolaşım düzelebilir. Eğer etkin olmaz ise damarsal anastomozların eksplorasyonu endikasyonu vardır. Birkaç saat içinde anastomozlara müdahale edilmesi ve dolaşımın yeniden sağlanması başarı için şarttır. Sadece venöz dönüş sorunu varsa özellikle parmaklarda sülük tedavisi denenebilir.

Kompartman Sendromu

Adele kitlesi bulunan ampute parçaların replantasyonunda her zaman kompartman sendromu tehlikesi vardır. İskemiye toleransı çok az olan adele dokusu, uzun sıcak iskemiyi süresi ile inflamasyon, ekstraselüler planda sıvı birikimi ve vasküler sorunlar nedeniyle çok kolay bu komplikasyona adaydır. Bu nedenle majör replantasyonlarda profilaktik kompartman dekompresyonu neredeyse kural olarak kabul edilir.

Metabolik Sorunlar

Sıcak iskemide kalan adele dokusunda toksik yıkım ürünleri birikir. Hücrel yıkım ürünlerine bağlı bu metabolitlerin reperfüzyondan sonra genel dolaşıma geçmemesi veya daha az geçmesi için arter anastomozunun önce yapılıp, ven anastomozundan önce bir süre kanlanmanın sağlanması ve bu toksik metabolitlerin dışarı akıp gitmesi tercih edilir. Bu şekilde sistemik asidoz, hiperkalemi ve miyoglobinüri gibi özellikle çok yaşlı ve çok küçük hastalarda ölümcül olabilecek komplikasyonlardan da sakınılmaya çalışılır.

Enfeksiyon

Bu komplikasyonu önlemek için kontamine ve vital olmayan dokuların çok iyi debridmanı şarttır. Debridmanı ve kompartman dekompresyonu yapılan replantasyonlarda ayrıca mütakip debridmanlar da gerekebilir.

Geç komplikasyonlar

Yara İyileşmesi ve Nedbe Kontraktürü

Travmatik yaranın orjinal şekli, komplikasyonlu yara iyileşmesine ve nedbe kontraktürüne neden olabilir. Bu komplikasyonların daha da kötü olmaması için, cerrahi eksplorasyon için yaranın genişletilmesi dikkatli planlanmalıdır. Digital replantasyonlarda midlateral insizyonlar tercih edilmelidir. El bileği ve dirsek gibi lokalizasyonlarda insizyonlar anatomik deri çizgilerini dik geçmemelidir. Kaldırılan deri fleplerinin dolaşımının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Deri defektlerinde kullanılan split-thickness deri greftlerinin altında hematoma benzeri birikmelerin olup kompartman basıncının yükselmesine engel olunmalıdır. Büyük defetlerde kullanılan fleplerin iyi planlanmış olmaları gerekmektedir. Adeleler fibrozise ve buna bağlı kontraktür gelişmesine müsait oldukları için, kontraktürler ve eklem sertlikleri erken dönemlerde aktif terapiler ve atellemeler ile önlenmeye çalışılmalıdır. Geç dönemlerde yumuşak doku gevşetmeleri, cilt greftleri, flepler ile rekonstrüksiyonlar, kapsülotomiler, adele-tendon uzatmaları gerekebilir. Bu tip komplikasyonlara en müsait bölge transmetakarpal seviyeli amputasyonlardır.

Tendon Sorunları

Tendonlar ile ilgili iki ana komplikasyon, rüptür ve yapışıklıklardır. Bu tip majör cerrahilerde tendonlara ait ideal gerginlik, pozisyon ve erken rehabilitasyon her zaman mümkün olmadığı için bu tip komplikasyonlar sık görülür. Genellikle bu komplikasyonların rekonstrüksiyonu geç dönemlerde, ekstremitenin vaskülarizasyonu konusunda herhangi bir sıkıntının kalmadığı zaman planlanır.

Eklem Sorunları

Eklem seviyesinden olan amputasyonlarda eklem yaralanması ciddi ise genellikle artrodez ile tedavi edilir. Ama eklem hareketi çok önemli ise daha sonra yapılacak rekonstrüksiyonlar için uygun kemik yatağı ve yumuşak doku desteği sağlanır. Tamamen eklemi koruyacak şekilde bir cerrahi yapıldığında gelişen artrofibrozis eklem sertliklerine neden olabilir.

Sinir Sorunları

Sinirlere ait komplikasyonlar; sinir anastomozlarında rüptür, dikiş hattında gelişen nöroma, beklenen fonksiyonun geri dönmemesidir. Primer tamir sırasında uygun teknik ve metod ile gergin olmadan yapılan anastomozlar komplikasyonları azaltacaktır. Sekonder tamir yapılacaksa süre çok uzatılmamalı, proksimal lezyonlarda ise en kısa sürede yapılmalıdır.

Kemik Sorunları

Replantasyonların zamanla yarışılan bir cerrahi olmasından dolayı, kemik tespitinde genellikle Kirschner teli ile tespit gibi kolay ve çabuk teknikler kullanılır. Fakat stabil tespitler olmadıkları için eklemeleri içine alan alçı atel tespitlerinin yapılması zorunludur. Plak ve vida gibi rijit osteosentez yöntemleri ise zaman alıcıdır ve yapılan hataları tolere etmek zordur. Bunlara ilave olarak iyileşme ile ilgili olarak nonunion ve malunion komplikasyonları da görülebilir.

Fonksiyonel Başarısızlık

Yaralanmanın mekanizması, seviyesi, iskemi süresi, cerrahi teknik gibi bir çok faktör fonksiyonel başarıyı direkt etkileyen faktörlerdir. Bu nedenle travmanın şekli, yaş, yaralanma seviyesi ve hastanın işine bağlı fonksiyonel beklentileri göz önünde tutularak hasta seçimi çok dikkatli yapılmalıdır (28).

FONKSİYONEL DEĞERLENDİRME

Üst ekstremité replantasyonlarının sonuçlarının fonksiyonel değerlendirilmesinde, "International Federation of Societies for Surgery of the Hand" in replantasyon alt komitesinin kabul ettiği kriterler; kol ve önkol replantasyonları için **Chen**'in kriterleri, 9 parmak replantasyonları için **Nakamura** ve **Tamai**'nin kriterleri (51) kullanılabilir.

Fonksiyonel sonuçlar çocuklarda ve distal amputasyonlarda şüphesiz daha iyi olacaktır. Ancak günümüzde deneyimli bir mikrocerrahın tam bir amputasyonda en az %80 başarılı olması, duyunun dönüşü ile ilgili olarak iki nokta ayırım testi sonuçlarının replante başparmakta 9 ila 11 mm, düzgün ampute parmakta 8 mm ve crush/avulsion parmakta ise 15 mm civarında olması beklenmektedir (52). Motor iyileşme ile ilgili olarak beklenen sonuçlar, yaralanmanın şekli ve seviyesi ile direkt olarak ilgili olmakla birlikte yüzeysel fleksör tendonun yapışma yerinin proksimal seviyesinden oluşmuş tek parmak replantasyonlarında, proksimal inter-falangeal eklem aktif hareket genişliği ölçümünün 35 derece civarında, FDS tendonun insersiyon yerinin daha distal seviyesindeki replantasyonlarda ise aynı eklem aktif hareket genişliği ölçümünün 82 derece civarında olmasıdır (32) Soğuk intoleransı iki yıl sonra rahatsız etmeyecek şekilde iyileşmeli (53) ve şüphesiz replante parçanın görünümü amputasyon, revizyon veya protez seçenekleri yanında daha kabul edilebilir olmalıdır. Amputasyon ve güdük revizyonu geriye dönüşü mümkün olmayan bir ameliyattır. Sadece başarı yüzdesini yükseltmek için sınırdaki olgularda replantasyondan vazgeçmek, bazı hastaların olası şanslarını başında yok etmek anlamına gelmektedir. Bu nedenle genel yaklaşım, replantasyon endikasyon sınırlarını geniş tutmaktan yana olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Özkan T, Gülgönen A, Bayrı O. Sağlı deri avulsiyonları. Ulusal Cerrahi Dergisi. 1989; 5:2, 43-48.
2. Jacobson JH. Microsurgical technique in repair of traumatized extremity. Orthopaedic Clinic, 1963; 19: 132.
3. Buncke HJ Jr, Schulz WB. Experimental digital amputation and reimplantation. Plastic Reconstructive Surgery. 1965; 36: 62-70.
4. Komatsu S, Tamai S. Successful replantation of a completely cut-off thumb: Case report. Plastic and Reconstructive Surgery. 1968; 42: 374-377.
5. Chen Y-C, Chen C-W, Lin C-T, et al. Some problems concerning small vessel anastomosis in the reattachment of complete traumatic amputations. Chinese Medical Journal. 1966; 85: 79.
6. American Replantation Mission to China: Replantation surgery in China. Plastic and Reconstructive Surgery. 1977; 30: 197-199.
7. Snyder CC, Stevenson RM and Brovine EZ. Successful replantation of a totally severed thumb. Plastic and Reconstructive Surgery. 1972; 50: 553.
8. O'Brien BM and Miller GDH. Digital reattachment and revascularization. Journal of Bone and Joint Surgery. 1973; 55 A: 714-719.
9. Chen C-W, Qian Y-Q, Yun Z-J. Extremity replantation. World Journal of Surgery. 1978; 2: 513-524.
10. Tamai S. Digit replantation: Analysis of 163 Replantations in an 11-year period. Clinics in Plastic Surgery. 1978; 5: 195-209.
11. Biemer E. Vein grefts in microvascular surgery. British Journal of Plastic Surgery. 1977; 30: 197-199.
12. Buncke HJ, Alpert BS, Johnson-Giebink R. Digital replantation. Surgery Clinics North America. 1981; 61:383-394.
13. Yoshimura M. Digital reattachment and revascularization. Orthopaedic Surgery 1976; 27 : 1457-1462.
14. Lendvay PG, Reepplacement of the amputated digit. British Journal of Plastic Surgery. 1973;26:398.
15. Michon J, Merle M, Foucher G. Utilisation e'una cotation dans la reposition der doigts. Nouvelle presse Medecale; 1976; 5: 2392.
16. Morrison WA, O'Brien BM, McLeod AM. Evaluation of digital replantation - A review of 100 cases. Orthopaedic North America. 1977; 8(2): 295-308.
17. Kleinert HE, Juhala CA, Tsai T-M, et al. Digital replantation-selection, technique and results. Orthopaedic Clinics North America. 1977; 8: 2, 309-318.
18. Gülgönen A. Replantasyonlar. Değerli Ü, Dahili ve Cerrahi Acil Hastalıklar. 3. Baskı. İstanbul: Fatih Gençlik Vakfı Matbaa işletmesi; 1979: 380-392.
19. Gülgönen A. Mikrocerrahi ve üst ekstremité replantasyonları. TISK Mikrocerrahi ve Rekonstrüksiyon Vakfı Yayınları. İstanbul: Cem Ofset Basımevi; 1986: 1-16.
20. Malt RA, McKhann C. Replantation of severed arms. Journal of American Medical Association. 1964; 189: 716.
21. Meyer VE, Hubatka G. Replantation Surgery of the upper Limb. Documenta Geigy. Basle: Ciba Geigy Limited, 1980: 1-41.
22. Chew WYC, Tsai TM. Major upper limb replantation. Hand Clinic. 2001; 17(3): 395-410.
23. Goldner RD. Replantation-postoperative management. Hand Clinics. 1985; 2: 205-215.
24. Daniel RK, Terzis JK. Replantation of upper extremity amputations. Reconstructive Microsurgery. 1977; 5: 125-175.
25. Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E, et al. Replantation of non-viable digits - ten years' experience. Journal of Bone Joint Surgery. 1975; 56A: 1092.
26. Özkan T. El Cerrahisi. Değerli Ü, Bozfakıoğlu Y, Genel Cerrahi. 7. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002: 305-320.
27. Gülgönen A, Polatkan O, Karaoğuz A, ve ark. Mikrocerrahi uygulamaları ve replantasyon. Ege R. El Cerrahisi. I. Baskı. Ankara: THK Basımevi; 1991: 569-580.
28. Idler RS, Steichen JB. Complication of replantation surgery. Hand Clinics. 1992; 8(3): 427-451.

29. Alpert BS, Buncke HJ, Bounstein M. Replacement of damaged arteries and veins with vein grafts when replanting crushed, amputated fingers. *Plastic Reconstructive Surgery*. 1978; 61: 17-22.
30. Van Giesen PJ, Seaber AV, Urbaniak JR. Storage of amputated parts prior to replantations. An experimental study with rabbit Ears. *Journal of Hand Surgery*. 1983; 8A: 60-65.
31. Urbaniak JR. Digit and hand replantation: Current status. *Neurosurgery*. 1979; 4: 555-559.
32. Urbaniak JR, Roth JH, Nunley JA, Goldner RD, et al. The results of replantations after amputation of a single finger. *Journal of Joint Surgery*. 1985; 67 A: 611-619.
33. Yamano Y. Replantation of the amputated distal part of the fingers. *Journal of Hand Surgery*. 1985; 10 A : 211-218.
34. Tamai S et al. Little finger replantation in a 20 Month Old Child. A case report. *British Journal of Plastic Surgery*. 1974; 27 : 1-4.
35. Taras JS, Nunley JA, Urbaniak JR, Goldner et al. Replantation in children. *Microsurgery*. 1991; 12:216-220.
36. Urbaniak JR, Hayes MG, Bright DS. Management of bone in digital replantations - Free vascularized and composite bone grafts. *Clinic Orthopaedic*. 1978; 133:184-194.
37. Tupper JW. Vascular defects and salvage of failed vascular repairs. In: *AAOS Symposium on Microsurgery. Practical use in Orthopaedics*. St. Louis: CV Mosby; 1979: 111.
38. Hayes MG, Urbaniak JR. Management of bone in microvascular surgery. In: *AAOS Symposium on Microsurgical Practical Use in Orthopaedics*. St.Louis: CW Mosby, 1979; 96.
39. Lister G : Intraosseous wiring of the digital skeleton. *Journal of Hand Surgery*. 1978; 3: 427-435.
40. Carroll RE, Hill NA. Small joint arthrodesis in hand reconstruction. *Journal of Bone Surgery*. 1969; 51A : 1219-1221.
41. Özkan T, Bayrı O, Gülgönen A. Başparmak avulsion amputasyonları. *Ulusal Cerrahi Dergisi*. 1989; 5 (4) 43-46.
42. Özkan T, Özer K, MD, Gülgönen A. Restoration of sensibility in irreparable ulnar and median nerve lesions with use of sensory nerve transfer: Long-term follow-up of 20 cases. 2001; *The Journal of Hand Surgery*. 26A: 45-51.
43. Özkan T. Periferik sinir onarımı. *Plastik Cerrahi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri*; 2000: 275-288.
44. Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, eds. *Green's Operative Hand Surgery*. 4th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999: 1139-1157.
45. O'Brien BM. *Microvascular Reconstructive Surgery*. Churchill Livingstone; New York, 1977.
46. Moy OJ, Ablove RH. Microsurgical methods and replantation. In: Peimer CA, eds. *Surgery of the Hand and Upper Extremity*. New York: McGraw-Hill; 1996: 1845-1875.
47. Wood MB. Finger and hand replantation. *Surgical technique. Hand Clinics*. 1992; 8: 397-408.
48. Stirrat CR, Seaber AV, Urbaniak JR, et al. Temperature monitoring in digital replantation. *Journal of Hand Surgery*. 1978; 3: 342-347.
49. Scott FA. Complications following replantations and revascularization. In: *Complications in Hand Surgery : W B Saunders Company*; 1986: 204-214.
50. Van Adrichem LN, Hovius SER, Van Strik R, et al. The acute effect of cigarette smoking on the microcirculation of a replanted digit. *Journal of Hand Surgery*. 1992; 17A: 230-234.
51. Tamai S. Twenty years' experience of limb replantation – Review of 293 upper extremity replants. *Journal of Hand Surgery*. 1982; 7: 549-556.
52. Glickman LT, MacKinn SE. Sensory recovery following digital replantation. *Microsurgery*. 1990; 11: 236-242.
53. Povlsen B, Nylander E. Cold-induced vasospasm after digital replantation does not improve with time. A 12 year prospective study. *Journal of Hand Surgery*. 1995; 20B: 237-239.

