

# EKSTREMİTE MİKROCERRAHİSİ

HEMŞİRELİK UYGULAMALARI  
TEMEL KILAVUZU

*Fikriye Elif Köklü*

*Düzenleyen*

Doç. Dr. Tahir Sadık SÜĞÜN

EMOT Hastanesi Bilimsel Yayınları Serisi 3



PALME YAYINLARI : 2399

**Ekstremitte Mikrocerrahisi Hemşirelik Uygulamaları Temel Kılavuzu**

Fikriye Elif Köklü

Yayın Koordinatörü : H. İbrahim Somyürek

Baskı Hazırlık : **PALME**  **Dizgi-Grafik Birimi**

Palme Yayınevi©2022

Yayıncı Sertifika No : 14142

ISBN : 978-605-282-898-4

Baskı : Koza Matbaacılık

Basımevi Sertifika No : 45553

---

Kitapta yer alan yazı, resim ve şekil 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kısmen ya da tamamen basılamaz, dolaylı dahi olsa kullanılamaz, teksir, fotokopi ya da başka bir teknikle çoğaltılamaz. Her hakkı saklıdır, yazarına aittir.

---



GENEL DAĞITIM

**PALME**  
**YAYINEVİ**

Merkez:

A. Adnan Saygun Caddesi,  
No.: 10/1 Sıhhiye/ANKARA  
Tel.: 312 433 37 57  
Faks: 312 433 52 72

Şube 1:

Öğünler Sokak, No.: 4/5,  
Bakanlıklar/ANKARA  
Tel. : 312 417 95 28  
Faks: 312 419 69 64

Şube 2:

Kazım Dirik Mahallesi, Ankara Caddesi,  
No.: 259/C, Bornova/İZMİR  
Tel. : 232 343 10 77  
Faks : 232 343 10 78

[bilgi@palmeyayinevi.com](mailto:bilgi@palmeyayinevi.com)

[www.palmeyayinevi.com](http://www.palmeyayinevi.com)

## ÖNSÖZ

EMOT Hastanesi 32 yılı aşkın süredir mikrocerrahi ile uğraşan özel dal hastanesidir ve birçok yerde Mikrocerrahi Hastanesi olarak bilinir. Hastanenin adının mikrocerrahi ile özdeşleşmesi bizim için gurur kaynağıdır.

Mikrocerrahi yapılan ameliyathanelerin fiziksel olarak uygun, ekipmanların eksiksiz ve kaliteli olması gereklidir. Hastane yönetiminin en önemli görevlerinden biri mikrocerrahi gibi uzun ve sabır gerektiren ameliyatlarda bu koşulları yerine getirerek cerrahi ekibin konforunu en üst düzeyde sağlamak olmalıdır.

30 yılı aşkın deneyimle ameliyathane hemşirelerimizin mikrocerrahi girişimleri için meslektaşlarına bir kılavuz hazırlama girişimlerini takdirle karşılayarak destekledim. Yazılan bu kitapçığın genel bilgilendirme ve mikrocerrahide vaka hazırlıklarının uygun yapılmasına kaynak ve kılavuz olacağına inanıyorum. En başta yazar Sn. Elif Köklü olmak üzere hastanenin kuruluşundan bugüne kadar emeği geçen tüm hemşirelerimize ve personelimize, kitabın hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunuyorum.

Saygı ve sevgilerimle...

**Prof. Dr. Sait Ada**



## TEŞEKKÜR

Ülkemizde mikrocerrahi alanında uzman kadrosu ile hizmet vermekte olan El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi'nin bir parçası olmaktan dolayı her zaman şanslı hissettim. Bilimsel faaliyetlerin desteklenmesi ve sürdürülmesine ayrıca önem veren bu kurum ülkemizde mikro cerrahinin öğrenilmesi ve geliştirilmesinde her zaman öncü olmuştur. Kurumun bir üyesi olarak, bu kitapta mikrocerrahinin ameliyathane hemşirelik uygulamaları alanında yeni olan meslektaşlarıma ışık tutmak ve mesleğini devam ettiren hemşireler için ise güncel literatür hakkında bilgi vermeği amaçladım.

Bu kitabın yazımı için desteklerini esirgemeyen ve çalışmalarına daima inanan hastanemiz yönetim kurulu başkanı Sn. Prof. Dr. Sait ADA'ya teşekkür ederim.

Kitabın yazılması fikrini ilk aklına getiren ve benimle paylaşan Uzm. Dr. İnan AYSEL'e, yazım fikrinin ortaya çıkışından bu yana şahsıma verdiği cesareten ve her aşamada vermiş olduğu desteklerinden dolayı minnettarım.

Kitabın yazılış süresi boyunca bütün aşamalarında benimle birlikte canla başla çalışan, öğretici, titiz çalışma prensibi ile bildiği her şeyi benimle paylaşan ve katkıda bulunan Sn. Doç. Dr. Tahir Sadık SÜĞÜN'e emekleri ve sabrı için teşekkür ederim.

Kitabın yazım kararından bu yana bilmediğim her konuda sorularımı yanıtızsız bırakmadan, özenle her ayrıntısına destek veren başta Sn. Doç. Dr. Murat KAYALAR ve Doç. Dr. Yusuf GÜRBÜZ'e, ayrıca EMOT Hastanesi hekimlerinin her birine teşekkür ederim.

Kitabın görsel verilerle desteklenmesinde Kenan Bora KIRAN' a ve yaptığı çizimlerle katkısını esirgemeyen Hüseyin BAKTUNA' ya teşekkür ederim.

Kitabın yazılış süresince yaşadığım her streste desteklerini esirgemeyen, ekip arkadaşlarım olan EMOT Hastanesi ameliyathane hemşirelerine ve ayrıca hayatımın her alanında olduğu gibi bu serüvende

de her daim varlığını hissettiren; bana olan inancını yitirmeyen sevgili dostum Melek DAĞDELEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak annem Mine, abim Onur ve ablam Tuğba'ya bu kitabı yazarken yaptığım işe olan inançları ve destekleri için teşekkür ederim. Kitabın yazılış süresince fiilen yanımda olamayan, bu heyecanı paylaşmadığım ama manevi olarak varlığını her zaman hissettiğim, yaşamı boyunca sevgisine sevgi katarak yanımda olan babam Orhan KÖKLÜ'yü rahmetle anıyorum.

**Fikriye Elif KÖKLÜ**

## İÇİNDEKİLER

<b>1. TANIM VE TARİHÇE</b> .....	1
<b>2. MİKROCERRAHİ HEMŞİRESİ GÖREV VE SORUMLULUKLARI</b> .....	2
2.1. MİKROCERRAHİ HEMŞİRESİNİN ÖZELLİKLERİ.....	3
<b>3. MİKROCERRAHİDE AMELİYATHANE</b> .....	3
3.1. AMELİYATHANE FİZİKİ ALTYAPI.....	4
3.2. KULLANILAN EKİPMANLAR.....	4
3.2.1. STANDART CERRAHİ ALETLER.....	5
3.2.1.1. MOTOR.....	6
3.2.1.2. TURNİKE.....	6
3.2.1.3. EL ALETİ.....	7
3.2.2. MİKROCERRAHİ ALETLER.....	8
3.2.2.1. MİKROCERRAHİ ALETLERİN STERİLİZASYONU.....	15
3.2.2.2. DİKİŞ MATERYALLERİ.....	16
3.2.2.3. LOOP.....	17
3.2.2.4. MİKROSKOP.....	19
<b>4. AMELİYAT HAZIRLIĞI</b> .....	20
4.1. HASTA ÖNCESİ HAZIRLIKLAR.....	20
4.1.1. SCRUB HEMŞİRE HAZIRLIĞI .....	21
4.1.2. İŞARETLEME HAZIRLIĞI.....	24
4.2. HASTA İLE BİRLİKTE UYGULANAN İŞLEMLER .....	24

<b>5. AMELİYAT SONU İŞLEMLER</b> .....	31
5.1. PANSUMAN VE ATELLEME ÖZELLİKLERİ .....	31
<b>6. MİKROCERRAHİ TEMEL TANIMLARI VE GİRİŞİMLERİ</b> .....	31
6.1. TOTAL AMPÜTASYON VE REPLANTASYON .....	31
6.1.1. AMPÜTASYONLARDA YARALANMA TÜRÜNE GÖRE SINIFLAMA .....	32
6.1.1.1. GİYOTİN (KESKİN, DÜZGÜN) TİPİ .....	32
6.1.1.2. EZİLME TİPİ .....	32
6.1.1.3. SIYRILMA TİPİ.....	33
6.1.2. AMPÜTASYONLARDA YARALANMA SEVİYESİNE GÖRE SINIFLAMA.....	34
6.1.2.1. MAJÖR AMPÜTASYONLAR .....	34
6.1.2.2. MİNÖR AMPUTASYONLAR .....	35
6.2. SUBTOTAL AMPÜTASYON VE REVASKÜLARİZASYON .....	35
6.3. FLEP CERRAHİSİ .....	36
6.3.1. GENEL FLEP TANIMLARI .....	25
6.3.2. YEREL FLEP.....	36
6.3.3. BÖLGESEL FLEP .....	37
6.3.4. UZAK FLEP .....	38
6.3.5. RANDOM(RASTGELE) FLEP.....	38
6.3.6. AKSİYEL FLEP.....	38
6.3.7. PEDİKÜLLÜ FLEPLER.....	38

---

6.3.8. SERBEST FLEPLER .....	41
6.4. DAMAR CERRAHİSİ.....	43
6.4.1. ANASTOMOZ TEKNİKLERİ .....	45
6.4.1.1. UÇ UCA ANASTOMOZ.....	45
6.4.1.2. UÇ YAN ANASTOMOZ.....	46
6.4.2. DAMAR DEFECTLERİNİN YÖNETİMİ .....	47
6.4.3. VASKÜLER ŞANT .....	48
6.4.4. CERRAHİ ALANDA KULLANILAN LOKAL İLAÇLAR .....	49
6.5. SİNİR CERRAHİSİ .....	51
6.5.1. SİNİR ONARIM VE TEKNİKLERİ .....	51
6.5.2. FİBRİN TUTKALI.....	54
6.5.3. PERİFERİK SİNİR DEFECTLERİNDE CERRAHİ .....	55
6.5.3.1. OTOLOG SİNİR GREFTLERİ.....	55
6.5.3.2. SİNİR ALLOGREFTLERİ.....	56
6.5.3.3. SİNİR TRANSFERLERİ .....	56
6.5.3.4. OTOLOG VEN GREFTLERİ .....	56
Kaynaklar .....	58



## 1. TANIM VE TARİHÇE

Mikrocerrahi, üst ve alt ekstremitte cerrahilerinde çıplak gözle değerlendirilmesi ve onarımı güç olan damar, sinir gibi anatomik yapıların büyütme yöntemleri kullanılarak daha iyi değerlendirme ve onarımını sağlayan bir yöntemdir. Mikrocerrahi yöntemler tıbbın birçok dalında (beyin ve sinir cerrahisi, plastik ve rekonstruktif cerrahi, el cerrahisi vb) uygulanmaktadır.

Mikrocerrahinin el cerrahisi içindeki tarihsel gelişiminde ilk olarak 1962 yılında Dr.Ronald Malt tarafından 12 yaşındaki bir çocuğun humerus seviyesinden kopan kolu Massachusetts General Hospital'da replante edilmiştir. Büyütme araçları kullanılarak yapılan replantasyon ise Chen ve ekibi tarafından 1963 yılında Şangay'da gerçekleştirilmiştir. Bir makinistin ön kol uç seviyesinden kopan eli başarıyla yerine dikilmiştir. İlk parmak replantasyonu da Kamatsu ve Tamai tarafından 1965 de Japonya'da gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'de mikrocerrahi tekniklerin kullanılmaya başlanması 1970'li yılları bulmuştur. İlk replantasyon Ayan GÜLGÖNEN ve ekip arkadaşları tarafından 1978'de gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde ilk el cerrahisi, Fransız Pastör Hastanesi içinde Ayan Gülgönen ve ekibi tarafından kurulmuş, el ve mikrocerrahi alanındaki ilk özel dal hastanesi ise 1991 yılında İzmir'de kurulmuştur.

Mikrocerrahi; periferik düzeydeki damar, sinir onarımlarının yapılabilmesi için özellikli cerrahi aletler ve ameliyat mikroskobunun kullanıldığı hassasiyet gerektiren bir tekniktir. Kullanılan bu özellikli malzemeler sayesinde 1mm'den daha küçük yapıların onarımlarının yapılması mümkündür. Mikrocerrahinin gelişmesi ile yaralanmalarda replantasyon ve revaskülarizasyon girişimlerinin yanında rekonstruktif mikrocerrahi alanında da önemli gelişmeler olmuş ve serbest flepler ile yapılan doku transferleri birçok soruna çözüm olmuştur. Yaralanmalara

bağlı veya tümör cerrahisindeki doku kayıpları mikrocerrahi sayesinde başarılı şekilde rekonstrükte edilmektedir.

Mikrocerrahinin sabır ve özen gerektirmesinin yanı sıra uzun ameliyat sürelerinin ekip çalışmasını bir zorunluluk haline getirdiği açıklığa kavuşmuştur. Cerrahi alanda gerekli olan ekip çalışmasına ek olarak; acil karşılama, anestezi uygulamaları, ameliyat sonrası bakım da deneyim ve ekip çalışması gerektirmektedir. Tam donanımlı bir ameliyathane ve uzun süren ameliyatlara için gerekli personel acil bir durumda her zaman hazır bulundurulmalıdır.<sup>(1)</sup>

Bu kılavuzda el cerrahisinde mikrocerrahi uygulamalarının hemşirelik hizmetleri yönünden tanımlanması amaçlanmıştır.

## **2. MİKROCERRAHİ HEMŞİRESİ GÖREV VE SORUMLULUKLARI**

Mikrocerrahi hemşiresi çift binokülerli mikroskopta cerrahın karşısında çalışarak asistans yapan kişidir.

Ameliyat öncesinde kullanılacak cerrahi aletlerin ve materyallerin hazırlığını yapar. Hasta salona alınmadan önce ameliyat lambası, salon derecesi, kullanılacak olan elektrikli aletlerin çalışıp çalışmadığını kontrol eder. Ameliyat hazırlık aşamasında, ameliyat esnasında ve sonrasında aseptik kurallara uyar ve uyulması konusunda ekibin kontrolünü sağlar. Ekibin ve steril alanların kontamine olmasını engellemekten ve takibinden sorumludur. Mikro aletlerin hassasiyetine uygun şekilde kullanılmasını sağlar. Mikroskop kullanımı için gerekli materyalleri hazırlar ve mikroskop kullanımı sırasında cerrahın ve kendisinin pozisyonuna uygun fiziki koşulları denetler. Mikroskoba yapılacak küçük bir temas bile cerrahi sahada sarsıntıya sebep olacağından dolayı sirküler ekibi bilgilendirir. Ameliyat bitiminde mikrocerrahi aletlerin uygun şekilde dezenfekte edilmesinden sorumludur. Cerrahi müdahalede bulunan ekstremitenin uygun pozisyonda transfer edilmesini denetler.

## 2.1. MİKROCERRAHİ HEMŞİRESİNİN ÖZELLİKLERİ

Oturma pozisyonunda uzun süre mikroskop altında uygulanan girişimlerde zihinsel, görsel, bedensel yeterlilik ve dayanıklılık gereklidir ve alınan pozisyonun bu süre boyunca aynı şekilde korunması büyük önem taşır.

Mikroskop altında çalışma esnasında çalışma sahasındaki görüntü normalden oldukça büyük olduğundan, el göz koordinasyonu iyi ayarlanmalı ve uzun süren ameliyatlarda bu uyumlu çalışma hatasız sürdürülmelidir. Bu koordinasyonunun sağlıklı bir biçimde sağlanabilmesi açısından zihinsel yeterlilik gereksinimi de göz önünde bulundurulmalıdır.

Mikrocerrahi gerektiren ameliyatlarda uzun süreler boyunca yapılan işe odaklanma gerekmektedir. Dikkatin uzun süre bedensel-görsel koordinasyonda tutulması için ameliyat öncesi cerrahi ekibin yeterli uyku seviyesine ulaşmış olması, günlük stres seviyesinden zihnini boşaltmış durumda olması ve kendini tamamen bulunduğu ortama konsantre olmuş şekilde çalışması önerilmektedir. Aynı zamanda cerrahi ekibin günlük kafein tüketimini normal sınırlardan az seviyeye düşürüp sağlıklı beslenme ve spor aktivitelerini yerine getirir durumda olmasının ameliyat esnasında oluşacak el titremelerinin önüne geçtiği savunulmaktadır.<sup>(1)</sup>

Mikroskopla çalışma esnasında görüntünün bozulmasında çevresel faktörlerin daha etkin olduğu bilindiği halde çok nadir olmakla birlikte cerrahi ekipte var olan göz rahatsızlıklarının çalışmayı olumsuz etkilediği bilinmektedir. Aynı zamanda ışık ayarının yeterli yapılmamış olması, yorgunluk, uykusuzluk ve mikroskop ayarının kullanan kişinin fizibilitesine uygun şekilde ayarlanmaması gibi durumlar da görsel anlamda oluşabilecek sorunlar arasındadır.

## 3. MİKROCERRAHİDE AMELİYATHANE

Mikrocerrahi ameliyathanelerinin genellikle acil hasta üzerinde çalıştıklarından, acil servis ile uyumlu şekilde 7/24 hizmet veriyor olması

önemlidir. Özellikle replantasyon cerrahisinde mikrocerrahi alanında uzman olan hekimlerin bulunmasının yanı sıra ameliyathane personelinin gece gündüz çalışma düzeni ayarlanmış şekilde herhangi acil bir vaka için ameliyathanede hazır olması gerekmektedir. Mikrocerrahi uygulanan ameliyathanelerin çalışma düzenlerinin en az iki replantasyon vakasının aynı anda alınabileceği şekilde ayarlanması şarttır. İki replantasyon hastası eş zamanlı olarak hastaneye başvurduğunda, gerektiğinde hastalardan biri başka bir merkezde tedavi için sevk edilebilir fakat bilateral yaralanması olan bir hastaya eş zamanlı tedavi uygulanması açısından bu çalışma düzeninin karşılanması beklenmektedir.<sup>(1)</sup>

### **3.1. AMELİYATHANE FİZİKİ ALTYAPI**

Özellikli ameliyatların yapıldığı mikrocerrahi için gerekli ameliyathane ortamının uygun koşullarda olması oldukça önemlidir. Kullanılan cihazlar dışında ihtiyaç duyulan ortam standart ameliyathanelerden farksızdır.

Havalandırma sistemlerinin bakımları düzenli aralıklarla yapılmalı, gerekli görülen aralıklarla filtreler değiştirilmelidir. Elektrik enerjisinin kesintisiz şekilde çalışmasına yönelik altyapı oluşturulmalıdır.<sup>(2)</sup>

Mikrocerrahi ameliyatları gerekli fiziki alt yapıya uygun ameliyathane ortamı belirlendikten sonra kullanılan ekipmanların sağlanması ile uygulanabilmektedir.

### **3.2. KULLANILAN EKİPMANLAR**

Mikrocerrahi ameliyatları için gereken donanım ve kullanıma uygun ekipmanlar gerekir. Bunlar içinde:

- standart cerrahi aletler
- özellikli mikrocerrahi aletler ve uygun dikiş materyali
- iyi bir mikroskop, loop ve kesici-delici el motorları bulunmalıdır.<sup>(3)</sup>

### 3.2.1. STANDART CERRAHİ ALETLER

Standart cerrahi aletler genellikle ameliyatın başlangıcında uygulanan debritmanlarda, ameliyat süresince sahanın görünebilirliğine yardımcı olarak ve ameliyat sonunda doku onarımında kullanılır. Bahsedilen cerrahi aletlerin hekim önerileri göz önünde bulundurularak bir sette toplanması ve steril şekilde hazır olması, acil vakada işleyişi ve cerrahi tekniği kolaylaştıracaktır.

Mikrocerrahi merkezinde yapılan ameliyatların yoğunluğu göz önünde bulundurularak oluşturulması gereken cerrahi setler en az iki acil hastaya aynı anda müdahale edilebilir yeterlilikte olmalıdır.

Setin içeriğinde:

Çeşitli boy cilt pensetleri, sinir ekartasyonlarında kullanılan sinir ekartörü, çeşitli boyutlarda cilt-cilt altı-kas ekartasyonu amacıyla kullanılan ekartörler; kemik ve doku debritmanlarında kullanımı yaygın olan küret; özellikle tırnak seviyesinde olan yaralanmalarda kullanılan dişçi aleti, bisturi, iki uç arasında kalan sınırlı bölgeye koagülasyon yapıp çevre dokulara zarar vermeyen koter kalemi, çeşitli uzunluklarda pensler, portegü, diseksiyon makası ve mayo makası vardır.

Hastanemizde kullanılan standart cerrahi setin görseli aşağıdaki gibidir.(Resim 1).



Resim 1.

Kullanılan cerrahi setlerin sterilitesinden ve kullanılabilir olup olmadığından ameliyathane hemşiresi sorumludur. Bununla birlikte ameliyathane hemşiresi aletlerin ameliyat sırasında uygun kullanımından,

ameliyat bitiminde sterilizasyon işlemlerinden saklanmasına kadar olan her aşama ile ilgilenir.

### **3.2.1.1. MOTOR**

Mikrocerrahide replantasyonların ve kemikli doku nakillerinin uygulanabilmesi için cerrahi motorlara ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle ortopedi ameliyatlarında kullanılan bu tıbbi motorların kesici, delici ve oyucu özellikleri vardır. Mikrocerrahi ameliyatlarında küçük alanlarda ince düzeltmelere ihtiyaç duyulduğundan genellikle küçük el motorları gerekli ihtiyacı karşılamaktadır. Bahsedilen motorlarının hava ve elektrikle çalışan türleri mevcuttur. Mikrocerrahi hemşiresi cerrahi sahayı hazırlarken kullanılacak motoru steril koşulları gözeterek sahaya alır. Motor hazırlığı yapılırken bataryalı kullanılacaksa, bataryanın doluluğu kontrol edilir. Kablolu motorda bağlantıların doğru yapıldığından emin olunur. Ameliyat süresince yapılacak işleme uygun başlık seçilir ve başlığın doğru takıldığından emin olunur. Motorların cerrahi sahada görevi tamamlandıktan sonra herhangi bir kazaya sebebiyet vermemesi için başlıkları çıkartılarak güvenli bir bölgede sterilite sürdürecektir şekilde cerrahi sahada tutulur.

### **3.2.1.2. TURNİKE**

Turnike kullanımının etkinliği mikrocerrahi için uzun yıllardan beri kabul edilmiştir. Bunnell '*Bir kıyımca mürekkebe batırılmış bir saati tamir edebilir mi?*' şeklindeki sorusu ile turnikenin el cerrahisindeki önemini vurgulamıştır.<sup>(4)</sup> Kansız sahanın oluşturulması ekstremiteye uygulanan turnike ile sağlanmaktadır. Turnike uygulaması için pnömatik turnike ya da esmarch bandajı kullanılır. Ancak pnömatik turnike genellikle esmarch bandajına göre daha çok tercih edilmektedir. (Resim 2).<sup>(5)</sup>

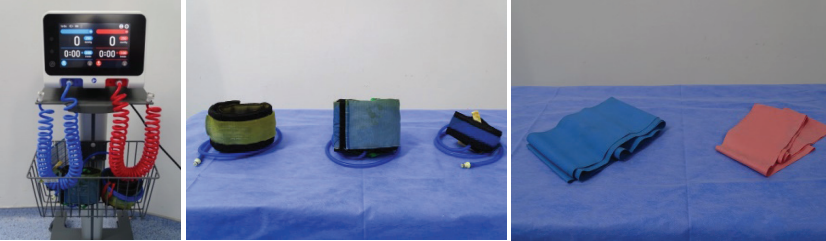
Evrensel olarak kabul görmüş olsa da, turnikeler tehlikesiz değildir. Oluşabilecek komplikasyonlar nedeniyle kullanımına dikkat edilmelidir. Komplikasyonların çoğu ya iskemi süresi ya da turnike basıncı ile ilişkilidir. Sinirlerin ve kasların mekanik basınç yaralanmalarına karşı duyarlı

olduğu bilinmelidir. Turnike süresi birçok deneysel çalışma yapılmış olmasına rağmen, mutlak sınırları kesin olarak bildirilmemiştir.

Literatürde önerilen turnike iskemisinin güvenli süresi 45 dk ile 4 sa arasında değişebilmekte olup en yaygın olarak kabul edilen sürenin 2 saat olduğu bilinmektedir. Güvenli turnike süresini uzatma yöntemi ise reperfüzyon araları (nefes periyotları) olarak bilinmektedir. Uzun operasyonlar sırasında çoğu cerrah turnikeyi periyodik aralıklarla indirir ve tekrar şişirir. Bununla birlikte turnikenin ne sıklıkta ve ne kadar süreyle indirilmesi gerektiği tam olarak bilinmemektedir. Turnike süresini mümkün oldukça verimli ve tasarruflu kullanmak gerekir. Ameliyat öncesi planlama, işaretleme ve debridman turnike şişirilmeden önce yapılmalıdır.

Pnömatik turnikeler için optimal basınç ise literatürde erişkinlerde 250 ile 300 mmHg, çocuklarda ise 150 ile 250 mmHg arası değerler olarak önerilmiştir.<sup>(4)</sup>

Esmarch bandajı kullanıldığında turnike paralizisinin daha sık görüldüğü deneyimlenmiştir. Bu lastiklerin güvenli kabul edilenden daha fazla basınç oluşturduğu bilinmektedir. Pnömotik turnike komplikasyon görülme sıklığı önemli ölçüde azaltmıştır, ancak tamamen ortadan kaldırmamıştır.

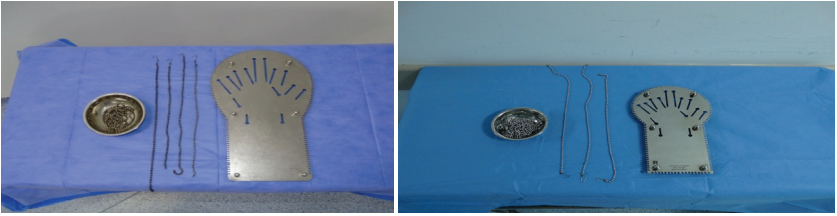


Resim 2.

### 3.2.1.3. EL ALETİ

Mikrocerrahi ameliyatlarında cerrah ve mikrocerrahi hemşiresi mikroskopta karşılıklı oturarak çalıştığından, operasyon sahası dışında kalan bir kişinin ekartasyonu zor olmaktadır. Ayrıca ekartasyonun mümkün olduğunca

hareketsiz ve sabit kuvvet ile uygulanması mikroskop altında büyük büyütmede çalışmayı kolaylaştırıp, istenmeyen hareketlerin engellenmesini sağlar. Bu amaçla el tutacakları yaygın olarak kullanılmaktadır. Metal olarak üretilen el aleti her türlü ağırlıktaki ekstremitenin sağlam tutuşu için güvenilirdir. Bununla birlikte çeşitli şekillerde tespitte imkân veren zincirler ekstazyon ve sabitleme için kullanılmaktadır. Hastanemizde kullanılan el aletlerinin erişkin ve pediatrik boyları aşağıda görüldüğü gibidir. (Resim 3).



Resim 3.

### 3.2.2. MİKROCERRAHİ ALETLER

Mikrocerrahi aletler hassas dokuları tutmak ve bu dokulara müdahale etmek için özel tasarlanmış aletlerdir. Aletler cerrahın elinin ince bir uzantısı olarak görülür ve uçları hasta üzerindeki son etki noktasıdır. Mikro aletler elin üç parmağı ile tutulur ve kolun ulnar bölgesinin çalışılan masyaya temas etmesi çalışma rahatlığı açısından önemlidir. (Resim 4.)<sup>(6)</sup>

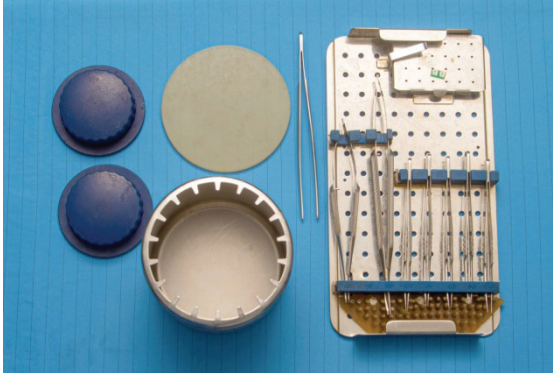


Resim 4.

Mikrocerrahi vakaların konforlu bir şekilde yapılmasını sağlamak için mikrocerrahi aletlerin bir arada bulunduğu bir set oluşturulmalıdır. İçerisinde mikrocerrahi forseps, portegü, makas ve damar klemplerinin bulunduğu bir set genellikle yapılacak ameliyatlara için yeterli olacaktır.

Bahsedilen aletlerin ışık yansıtmayan bir yüzeye sahip olması gerekir ve kulplarının yuvarlak tercih edilmesi parmaklarla kolay manüvüle edilmesini sağlar.<sup>(4)</sup> Bununla birlikte yüksek kaliteli paslanmaz çelikten yapılmış aletler tercih edilmeli, titanyum gibi yumuşak malzemeden yapılmış olanlardan kaçınılmalıdır. Aynı zamanda uzun süren mikrocerrahi ameliyatlarda elin yorulmasını engellemek için alet boyutları doğru seçilmelidir. Genellikle 13 cm uzunluğundaki aletler normal boyutlu bir elde yüzey çalışması açısından uygundur. Cerrahi müdahale yapılan yara yerinin derinleşmesi daha uzun aletlerle çalışmayı gerektirebilir fakat rutin kullanım için buna ihtiyaç duyulmaz.<sup>(6)</sup>

Hastanemizde kullanılan cerrahi set ve içeriği aşağıda görüldüğü gibidir. (Resim 5).

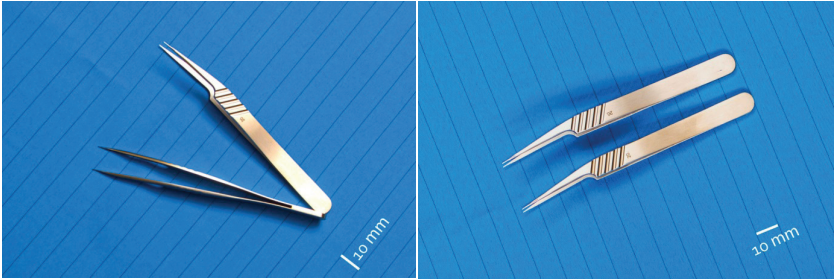


Resim 5.

**Mikro Pensetler:** Mikrocerrahi uygulamalarında çeşitli pensetlerin kullanımına yer verilmiştir. Adventisya forseps denilen ucu dişli pensetler damar, sinir diseksiyonu sırasında loop ile kullanım için uygundur.

(4) Bu pensetlerin daha güçlü tutuşu sayesinde damar, sinir yapılarının yakınındaki dokular tutularak diseksiyon yapılır ve bu sayede bahsedilen hassas yapılara temas en aza indirgenmiş olur. Pürüzsüz uçlu forsepsler, mikro pensetlerin en yaygın kullanılan türüdür. Bu forsepslerin kullanılacak damar boyutuna göre uçlarının genişlikleri değişmektedir. Genellikle cerrahın tercihinine göre birçok damar yüzeyinde kullanılabilen çeşitleri set içerisinde bulundurulur (Resim 6). Aynı zamanda kolay zarar görebilecek bu aletlerin mutlaka sette yedekleri mevcut olmalıdır.

(4) Mikro pensetlerin uçları kullanımdan hemen önce kontrol edilmeli, pensetlerin uçlarının nasıl buluştuğu test edilmeli ve çapraz ısırık ya da aşırı basınç olmadığından emin olunmalıdır.<sup>(6)</sup> Ameliyat süresince pensetlerin uçlarının ara ara heparinli solüsyonla yıkanması gerekir. Yıkama işlemi; sütür atılma anında dikişin pensete yapışmasına engel olacağı gibi kanın alet üzerinde kurumasının da önüne geçerek kullanım kolaylığı sağlayacaktır. Ameliyat süresince pensetler kullanılmadığı durumlarda mutlaka uçları heparinli solüsyon ile temasta kalacak derinlikteki kaplarda muhafaza edilmelidir.

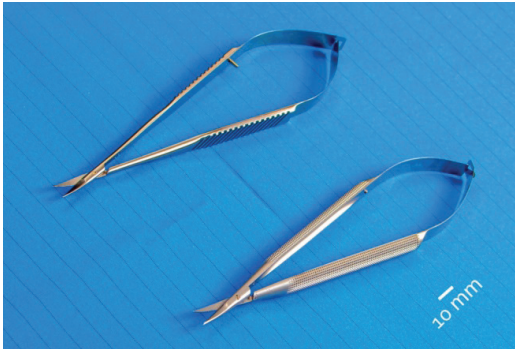


Resim 6.

**Mikro Makaslar:** Mikrocerrahide kullanılan mikro makaslar farklı kullanım amaçlarına hizmet edecek şekillerde üretilmiştir. Ucu küt veya keskin, kavisli veya düz olacak şekilde çeşitli makaslar mevcuttur. Küt uçlu ve kavisli olanlar genellikle damar, sinir yapılarının diseksiyonu için

kullanılır ve diseksiyon makası olarak adlandırılır (Resim 7).<sup>(4)</sup> Diseksiyon makası, sinirleri ve kan damarlarını çevre dokulardan ve birbirlerinden ayırmak için kullanılır. Makasların uçları kapalı halde tutulduğunda ucu künt olduğu için diseksiyon probu olarak da kullanımları yaygındır. Diseksiyon aşamasında damar, sinir yapılarının birbirinden ve diğer yapılardan ayrılması yapılacak cerrahi onarıma kolaylık sağlayan hazırlık aşamasıdır. Diseksiyon aşaması tamamlanıp yapılar ortaya konulduktan sonra gerekli kemik ve eklem tespitleri yapılır. Sonraki aşama damar anastomozu ve sinir onarımıdır. Onarım esnasında damar ve sinir için kullanılan makaslar adventisya temizliğinde, damar ağzının şekillendirilmesinde ve hasar görmüş sinir uçlarının düzeltilmesinde kullanıldığından dolayı uç kesimleri keskin olmalıdır. Makasın kesme yetisi kullanımdan önce test edilmek isteniyorsa tampon ipliği kullanılarak deneme yapılabilir. İplik makasla kesme anında bükülmeden kesiliyorsa kullanım için uygundur.<sup>(6)</sup> Bununla birlikte adventisya makası olarak da adlandırılan bu makasların keskin uçları damar, sinire zarar verebileceğinden dolayı diseksiyon aşamasında kullanım için önerilmez.

Mikromakaslar vaka esnasında kullanılırken heparinize solüsyonla ara ara yıkanmalıdır. Kullanım anında olmadığı zamanlarda içi heparinli sıvı bulunan derin kaplarda bekletilirken ağızlarının açık olmasına ve sivri uçların hasar görmeyecek yumuşak zemine temas etmesine özen gösterilmelidir.

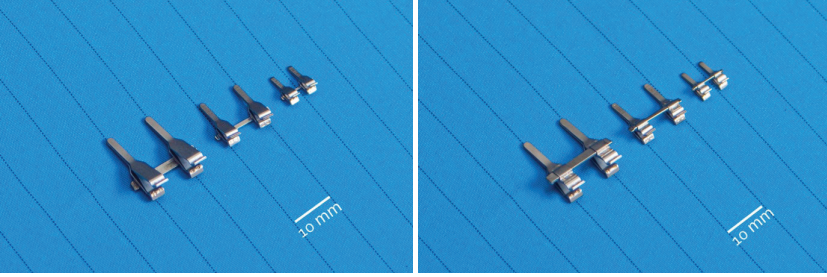


Resim 7.

**Mikro Klempler:** Damar anastomozlarında kullanılan çok çeşitli klemp vardır. Bunlardan birisi Robert ACLAND'ın tarif ettiği çiftli damar klempleridir. İki duvarın da konforlu dikilmesini sağlamak amacıyla kullanılır.<sup>(7)</sup> Ortalama 3.0 ila 5.0  $\mu\text{m}$  çapında damarlarda kullanımı uygundur. Büyük klempler küçük damarlarda, küçük klempler ise büyük damarlarda kullanılmaz. Klempler damar duvarını sabitlediğinden iki yüzde de onarım konforu sağlar. İki klemp arası mesafenin ayarlanabilir olması da anastomoz kolaylığı sağlamaktadır. (Resim 8).<sup>(8)</sup>

Mikro klempler A-V tiplerinde arter ve ven için ayrı ayrı tasarlanmıştır. Ancak V tipi klemplerle birçok arter ve tüm ven anastomozları yapılabilir. Klemp basıncı klembin kapanış kuvvetinin (gram), klembin dişleri arasında kalan damar duvarının alanına ( $\text{mm}^2$ ) bölünmesi ile hesaplanır. Alan küçüldükçe basınç artar. Damar büyüklüğüne göre klemp seçmek, klembin damara uyguladığı basınçla zarar verme etkisi açısından önemlidir. Milimetrekare başına 30 gramdan az kapanma basıncına sahip klempler küçük damarlarda tercih edilebilir. Bu basınç genellikle damar intimasına zarar vermeden kanamayı kontrol etmeye olanak tanır.<sup>(9)</sup> Ameliyat süresince mikroklemplerin üzerinde kanın kurummasına izin verilmemelidir. Bununla birlikte klemp kelepçeleri hem kaymaya hem de sızıntıya karşı kullanım güvenliği sağlamalıdır. Anastomoz yaparken damarlarda kan akışı geçici olarak kapatılır. Vasküler klemplerin seçimi damar duvarındaki hasarı en aza indirmek için önemlidir. Venöz damarlar daha ince olduğundan kapatma basıncı daha az olmalıdır, arterler ise biraz daha fazla güce ihtiyaç duyar. Venöz klemplerin basıncı eşit dağıtmak için sonuna kadar düz bir çenesi vardır. Arteriyel klemplerin ise ucunda küçük bir dudağı vardır. Çok küçük damarlar için 1mm ağırlığındaki kelepçenin kapatma basıncı 30  $\text{mm}^2$ 'yi geçmemelidir. Genel olarak önerilen damar çapı ve basınç ölçüleri şu şekildedir:

- 0,3 ile 0,9 mm damarlarda 30 g/mm<sup>2</sup>
- 1,0 ile 1,9 mm damarlarda 50 g/mm<sup>2</sup>
- 2,0 ile 4,0 mm damarlarda 70-90 g/mm<sup>2</sup>



Resim 8.

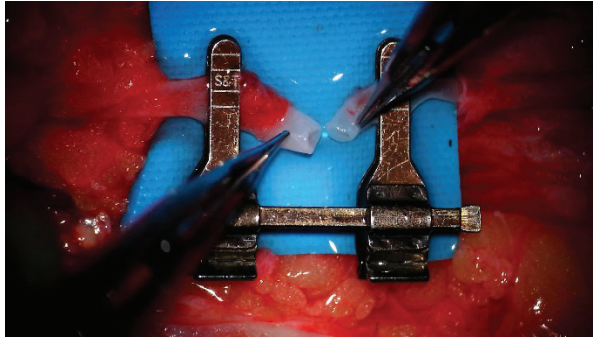
**Mikro Portegüler:** Mikrocerrahide kullanılan tüm portegüler en küçük iğnelerin kullanılmasına ve düğümlerin ince ipliklerle kolayca bağlanmasına izin veren ince uçlara sahip olmalıdır. Bu iğne tutucuların düz ve kavisli uçları ve kilitli-kilitsiz olan seçenekleri mevcuttur. Kilitli ya da kilitsiz formların seçimi cerrahın tercihinine göre değişmektedir. Kilitleme ve kilidin açılması sırasındaki uygulanan kuvvet ve sonucunda oluşan sarsıntının çalışma bölgesinde hasar yaratabileceği akılda tutulmalıdır. En çok kavisli, kilitlenmeyen, çok yönlü kullanım için 45 derecelik açığa sahip portegüler tercih edilir. Bununla birlikte yuvarlatılmış bir iğne tutucu sapı daha hassas denge ve kullanım sağlar. (Resim 9)<sup>(4)</sup>



Resim 9.

**Arka Plan Malzemesi:** İnce plastik arka plan malzemesi bazı cerrahlar tarafından, cerrahın damar ve süturları daha rahat görme-si ve çevreleyen dokulardan bağımsızlaştırılması için tercih edilir. Görselleştirmeye yardımcı olacak fakat kenarları dikişlerin bağlanma-sına engel olmayacak şekilde yerleştirilmelidir. (Resim 10)<sup>(4)</sup>

Mikrocerrahi hemşiresi plastik malzemenin daha rahat yerleştirilme-si için öncesinde malzemeyi mutlaka ıslatıp sahaya vermelidir. Bununla birlikte anastomoz devam ederken de dikişlerin takılma riskine yönelik takip etmeli ve ara ara kayganlığı sağlamak için materyali ve anasto-moz hattını yıkamaya devam etmelidir.



Resim 10.

**Islatma Materyali:** Mikrocerrahide özellikle damar anastomozları yapılırken damarların heparinize salin ile sık sık yıkanması ve ıslatılması gereklidir. Bu işlem küçük pıhtıların çıkmasına ve lümenin daha rahat görülmesini sağlar. Cerrahın tercihine göre değişmekle birlikte spaz-mı azaltmak için lidokain de yıkama ve ıslama için kullanılan ajanlar arasındadır. Cerrahi sahada iki farklı ajan ile yıkama yapılacaksa mikrocerrahi hemşiresi mutlaka masada ve sahada ilaçların ayırt edilmesi açısından enjektörleri işaretlemeli ve cerrahi ekibi bilgilendirmelidir.

Bahsedilen bütün yıkama işlemlerinin yapılabilmesi için kullanılan materyalin damar dokusuna hasar vermemesi dikkate alınarak ucu pürüzsüz ve düz tercih edilmelidir.<sup>(4)</sup>

Ameliyat süresince kullanım için bir enjektör ucuna takılmış 24 numara intraketin plastik kısmı bu işlem için yeterli olacaktır. (Resim 11).



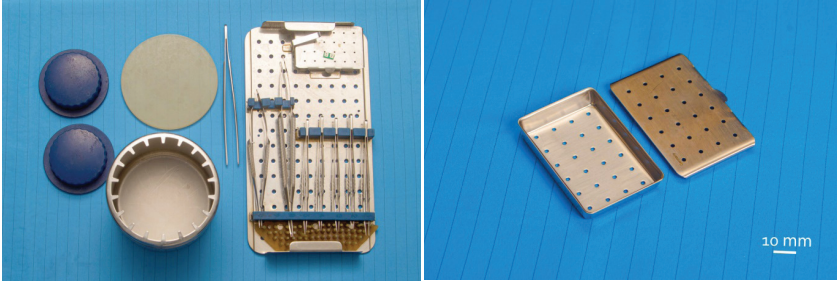
Resim 11.

### 3.2.2.1. MİKROCERRAHİ ALETLERİN STERİLİZASYONU

Mikrocerrahi aletlerin cerrahi sahada kullanımları dışında ameliyat sonrası temizleme ve saklama koşulları da oldukça önemlidir. Temizlemenin en iyi yolu hemolitik enzim solüsyonunda 30 dakika suya daldırma yöntemi ve ardından su ile durulama sonrası depolama öncesi paslanmayı önlemek için çok iyi kurutmadır.<sup>(4)</sup>

Ameliyat esnasında dikkat edilen bütün hususlar temizleme aşamalarında da geçerlidir. Yere düşürülmeden, her kullanımdan sonra kan lekelerinden temizlenerek yıkanması ve hassas saklama koşullarına uyulması aletlerin kullanım ömrünü uzattığı gibi bir sonraki ameliyatta kullanım için hazır olması açısından önemlidir. Uçları hassas olan bu aletlerin üzerinde öncelikle kurumuş kan lekeleri varsa heparinli solüsyonda bir süre bekletilmeleri yıkanma işleminde kolaylık sağlayacaktır. Bununla birlikte yaklaştırıcı klempler temizleme öncesinde sağa sola

hareket ettirilerek kayan birimlerin altında biriken kir uzaklaştırılmalı ve ince uçlu bir enjektör yardımı ile basınçlı su fişkırtarak yıkanmalıdır. Aletler enzimatik solüsyona batırılırken bütün yüzeylerinin temizlenmesi için açık bir şekilde tutulmalı ve aletlerin hassas uçlarının başka bir metal nesneye dokunmasına izin verilmemelidir. Enzimatik solüsyona batırılma işlemi tamamlandıktan sonra bol su ile durulanmalı ve basınçlı hava ile kurutulmalıdır.<sup>(6)</sup> Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra otoklavize etmek için özel koruyuculu kutulara yerleştirilir (Resim 12). Sarsılmadan sabit durmasını sağlayan koruyucu plakaya yerleştirilen aletlerin uçlarına koruyucu şapkalar geçirilmeli ya da silikon bariyer yardımı ile uçları kapatılmalıdır. Özel kutular ile otoklavize edilen aletlerin vaka esnasında kullanılan tas ve silikon koruyucusu da kutuların içine yerleştirilerek hazır hale getirilir. Mikrocerrahi aletler için en uygun sterilizasyon yöntemi buhar otoklavıdır. Kuru ısı sterilizasyonu veya kimyasal banyolar metali bozar, o nedenle mikrocerrahi aletler için önerilmez. Buhar otoklavından çıkan setlerin steril depoya taşınması işleminde sarsıcı hareketlerden kaçınılmalı ve steril depo da saklama koşulları yere düşmesine engel olacak şekilde olmalıdır.

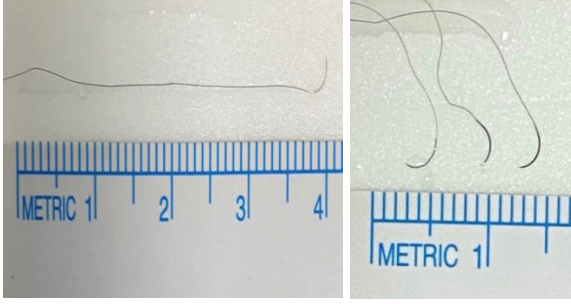


Resim 12.

### 3.2.2.2. DİKİŞ MATERYALLERİ

Dikişler monofilaman, emilmeyen dikişlerdir. 50  $\mu\text{m}$  ile 139  $\mu\text{m}$  arasında değişen çaplara sahip atravmatik iğnelere geçirilmiş 18 ila 35  $\mu\text{m}$

çapında ince sûtür materyali mevcuttur. 9-0, 10-0, 11-0, 12-0 olarak belirtilmiş naylon sûtürler bulunmaktadır (Resim 13).<sup>(4)</sup>



Resim 13.

Dikiş materyalleri çok ince olduğundan ameliyat esnasında kaybolma, takılıp kopma riskine yatkındır. Bu nedenle mikrocerrahi hemşiresi tarafından takibi yapılması gereken birçok durum vardır. Anastomoz esnasında sahada kan kuruması sonucunda dikişin takılıp kopma riski yüksek olduğundan anastomoz sahasının ve dikiş materyalinin kurummasına fırsat vermeden ara ara ıslatılmasıdır. Yapılacak ani hareketler ve kullanılan diğer aletlerin dikişe takılıp dikişin kaybolmasına sebebiyet verebilir. Bunun için dikişin mikroskop sahasında takibi yapılırken dışarıdan diğer aletlere takılmadığından emin olunarak takibinin yapılması, ani hareketlerden kaçınılması önemlidir. Dikiş kullanıldıktan hemen sonra dikiş parkuruna konularak alet masasında güvenli bir şekilde bir sonraki kullanım için saklanır. Bununla birlikte tekrar kullanım için parkur mikroskop sahasına getirilerek mikroskop altında bakılarak portegüye alınması güvenli kullanım için önemlidir.

### 3.2.2.3. LOOP

Birçok cerrahi alanda kullanımı benimsenmiş olan looplar, el cerrahisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bahsedilen cerrahi büyüteçler çıplak göz görüşünü 2 ile 8 katı kadar büyötmeye izin verir.<sup>(10)</sup>

Loopların görüntüyü büyütme oranları mikroskoba göre daha kısıtlı olduğundan mikrocerrahi alanında kullanımı genellikle diseksiyon aşamasındadır. Looplar kişisel olarak tasarlanmış haliyle gözlük şeklinde ya da kafaya takılarak kullanım şeklinde seçenekler sunar. (Resim 14)



Resim 14.

Bu seçenekler ameliyat esnasında cerraha hareket özgürlüğü sağlamaktadır. Aynı zamanda taşınabilirlik, hareketlilik ve rahat çalışma pozisyonu da avantajları arasında sıralanabilir.

Loop kullanımında dikkat edilmesi gereken bir konu çalışma mesafesidir. Kural olarak odak mesafesi azaldıkça, büyütme artmaktadır ve çalışma mesafesi cerrahın fiziksel durumuna göre değişmektedir. El cerrahları genellikle ortalama 30-45 cm arasında değişen bir çalışma mesafesi tercih ederler.<sup>(11)</sup>

Mikrocerrahide standart büyütme ameliyat mikroskobu ile gerçekleştirilir. Mikroskop yerine loop kullanımı mikrocerrahi topluluğu açısından teknik olarak daha az güvenli algılanmaktadır.<sup>(12)</sup>

Looplar hassas yapıya sahip olduklarından dolayı korunması ve saklanması uzun süre aynı verimde çalışmasını sağlamak açısından önemlidir. Steril edilebilir bir mekanizma olarak görülmemektedir ve cerrahın loopu ayarlaması ve giymesi steril koşullar oluşturulmadan önce gerçekleştirilmelidir.

#### 3.2.2.4. MİKROSKOP

Ameliyatın debritman ve diseksiyon dediğimiz başlangıç aşamalarında basit büyütme mercekleri şeklinde bilinen looplar yeterli olmaktadır. Mikrocerrahinin başarısı için en önemli faktör başarılı anastomozlardır. Anastomozlar için 40x hatta 60x gibi yüksek büyütme oranlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derece büyütme oranları sadece ameliyat mikroskobu ile sağlanabilir (Resim 15).



Resim 15.

Ameliyat mikroskobunun çalışıp çalışmadığının kontrolü, belirli aralıklarla yapılan bakımlarının sağlıklı sürdürülmesinin sağlanması da mikrocerrahi hemşiresinin sorumluluklarından birisidir. Bakımların sürdürülmesi ve çalışabilirliğin kontrolünden sonra cerrahi hemşireye düşen görev mikroskobun teknik çalışma prensibi hakkında bilgi sahibi olmak ve ameliyat öncesi uygun sterilizasyon koşullarına uyararak cihazın ameliyata hazırlanmasını sağlamaktır. Ameliyat mikroskobunun objektifi, binoküler

tüpleri, okülerleri, büyütme değiştiricisi, aydınlatma sistemi, taşıyıcı sistemi ve ayak kumanda sistemi temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

Mikroskoba yansıyan 3 boyutlu görüntü değişen çalışma mesafelerinde ve değişen büyütme oranlarında aynı netlikte elde edilir. Aydınlatma sistemi gölgesiz, parlak, sahaya eşit yayılan ve sınırları net şekilde olmalıdır. Özellikle yüksek büyütmelerde ışık gereksinimi artar. Mikrocerrahi hemşireleri için diğer önemli mikroskop gereksinimi ise, cerrahi alanı görerek ameliyata aktif katılım sağlayabilmek amaçlı üzerinde ek görüntü sisteminin bulunmasıdır. Cihazın manevrayı kolaylaştıracak hafiflikte fakat ameliyat sahasını da olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde dengesinin sabitlenebilir olması; dokümantasyon açısından fotoğraf ve video gibi sistemlerle uyumlu olması ve parçalarının onarım ve temizliğinin kolay yapılabilir olması da aranan özelliklerdendir.<sup>(10)</sup>

## **4. AMELİYAT HAZIRLIğI**

Genellikle acil hasta üzerine çalışan, uygun bulunan durumlarda da planlı ameliyatların yapıldığı mikrocerrahi ameliyathanelerinde ameliyat hazırlıkları büyük bir dikkat ve özenle yapılmalıdır. Yapılacak olan işlemler hasta öncesi, hasta ile birlikte ve hasta sonrası şeklinde sıralanabilir.

### **4.1. HASTA ÖNCESİ HAZIRLIKLAR**

Hastanın ameliyathaneye gelişi öncesi yapılması gereken hazırlıklardır. Genel ameliyathanelerde olduğu gibi, mikrocerrahi ameliyathaneleri için de bu hazırlıklar ameliyat odalarının kontrollerinin hemşireler tarafından yapılmasıdır. Bunlar arasında ısı, nem ayarının uygunluğu, elektronik aletlerin çalışabilirliği, kullanılacak olan materyallerin tam olduğu, oda temizliğinin uygun şekilde yapılmış olduğunun kontrolü sayılabilir.

Ameliyat öncesi salon temizliği başlıca özen gerektiren konudur. Tüm yüzeyler silinerek (ameliyat masası, baş-kol-bacak dayamaları,

aydınlatmalar, elektronik cihazlar) yapılmalıdır. Temizlik sıralaması temizden kirliye doğru yapılmalıdır. Zemin pas paslanmalıdır. Yapılan temizlik bitince hemşire tarafından kontrol edilir. <sup>(13)</sup>

#### 4.1.1. SCRUB HEMŞİRE HAZIRLIĞI

Steril teknikte en çok hatanın ameliyat öncesi alet ve masa hazırlığında olduğu bilinmektedir. Bu nedenle steril yıkanma, önlük-eldiven giyme, aletlerin masaya yerleştirilmesi ve hasta hazırlığı gibi aşamaların her biri dikkatle yapılmalıdır. <sup>(14)</sup> İşlemlerin doğru bir şekilde yapılması ve takibi ameliyathane hemşiresi sorumluluğundadır. Scrub hemşiresinin hazırlığı da eksiksiz ve özenli olmalıdır.

**Steril Yıkama:** Cerrahi el yıkama cerrahi alan enfeksiyonlarını önlemede en önemli etkenlerden biridir. Mikrocerrahi hemşiresi yıkama işlemini dikkatli ve doğru bir şekilde gerçekleştirmelidir. Antiseptikler ve su ile yıkama ameliyathanede bulunan ayak ile çalışır ya da sensörlü lavabolarda gerçekleştirilir (Resim 16). Yıkama süresi 2-5 dakika olmalıdır. Literatürde kloreksidin ile yıkanmanın bakteri miktarını azaltmada etkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda en çok kullanılan antiseptiklerden biri olan povidon iyot da geniş bir spektruma sahiptir. <sup>(15)</sup>



Resim 16.

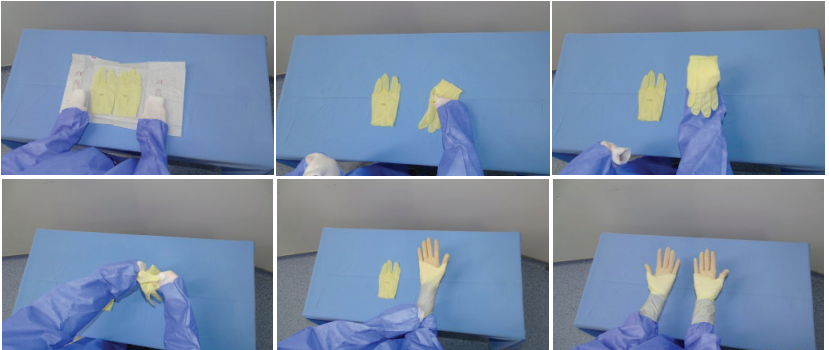
**Önlük ve Eldiven Giyme:** Yıkama işlemini tamamlayan cerrahi hemşiresi ameliyat salonuna gelir ve dolaşıcı hemşire tarafından steril

koşullara uyularak kurulanır. Kurulanma işlemi yapılırken her el için kompresin bir yüzü kullanılır. Kurulanma işlemi tek bir hamlede gerçekleştirilir. Kurulanma işlemi tamamlandıktan sonra katlanmış önlük kaldırılır ve başka bir yüzeye temas etmediğinden emin olunarak önce kollar olmak üzere giyilir. Eller gömleğin manşetinden dışarı çıkmamalı ve arka bağcıklar dolaşıcı hemşire tarafından bağlanmalıdır (Resim 17).<sup>(16)</sup>



Resim 17.

Önlük giyildikten sonra eldivenler kapalı yöntem kullanılarak giyilir. Elleri manşetten çıkarmadan eldiven paketi açılır. Bir eldivenin katlanmış yerinden başparmak eldivenin başparmağına denk gelecek şekilde tutulur ve eldiven el yüzeyine serilir. Aynı işlem diğer el için de uygulanarak eldiven giyme işlemi tamamlanır. Eldivenler giyildikten sonra gömlek manşetlerinin avuç içini kapatacak şekilde olduğundan emin olunur (Resim 18).<sup>(16)</sup>



Resim 18.

**Alet – Masa Hazırlığı:** Steril koşulların gerekliliklerini yerine getirecek hazırlanmış olan scrub hemşire alet-masa hazırlığını yapar. Dolaşıcı hemşire tarafından açılan setlerin kimyasal indikatörlerinin uygunluğu kontrol edilerek setler steril örtüler ile örtülmüş olan alet masasına alınır. Ameliyat sırasında kullanılacak olan sarf malzemeler steril sahaya alındıktan sonra scrub hemşire aletleri masada kullanım kolaylığı sağlayacak şekilde yerleştirir. Mikrocerrahi ameliyatlarında hazırlanan alet-masa örneği aşağıdaki resimde görüldüğü gibidir (Resim 19)



Resim 19.

**Mikroskop Hazırlığı:** Ameliyat sırasında mikrocerrahi işlemlere başlamadan hemen önce scrub hemşire tarafından mikroskop hazırlanır. Hazırlığın ameliyat başlamadan önce yapılması mikroskop aşamasına gelene kadar olan sürede sterilitenin devamlılığından emin olunamayacağından dolayı işlemlere başlamadan hemen önce olması önerilir. Mikroskoba steril kılıflar hemşire tarafından dikkatli bir şekilde giydirilir. Ameliyat esnasında uygun görüntünün sağlanması için pupiller arası mesafe ayarlanmalıdır. Pupiller arası mesafe kişiye göre farklılık gösterebileceğinden dolayı mikroskobun bu ayarının yapıldığı tutmaçlar da steril kulpları takılarak kullanıma hazır hale getirilir (Resim 20).



Resim 20.

#### 4.1.2. İŞARETLEME HAZIRLIĞI

Replantasyonlarda amputatın ameliyathaneye gelişinden hasta hazırlanana kadar geçen sürede mikroskop altında incelenmesi ve onarılacak yapıların işaretlenmesi, yapılacak işlemin çabuklaşması ve konforlu hale gelmesini sağlar. Amputat ameliyathaneye gelmeden önce mikrocerrahi hemşiresi işaretleme yapılması için hazırlıklarını tamamlar. Bunlar steril koşullarda mikroskop ve alet masası hazırlanmasıdır. İşaretlemenin yapılacağı bir çalışma masası örtülerek steril hale getirilir ve amputat yıkanarak sahaya alınır. İşaretleme yapılacak olan masanın altına önceden buz aküleri yerleştirilerek ampute olan parçanın soğuk iskemi süresinin devamı sağlanır. İşaretleme süresince parçanın debritleme ve yıkama yapılır ve dikilecek olan damar sinir yapıları 8/0 naylon suture ile işaretlenmesi replantasyon anında kolay bulunmalarını sağlar.

#### 4.2. HASTA İLE BİRLİKTE UYGULANAN İŞLEMLER

Ameliyat olacak hastanın klinikten teslim alınmasından ameliyat bitiminde teslim edilmesine kadar uygulanan işlemleri kapsar.

**Hastanın Teslim Alınması:** Ameliyathane hemşireleri cerrahi süreç boyunca hasta güvenliğinin sağlanması açısından birincil sorumludur (Resim 21). Hastanın ameliyathaneye gelişinden itibaren ameliyathane hemşiresinin hastayı teslim alırken yapması gerekenler şunlardır:

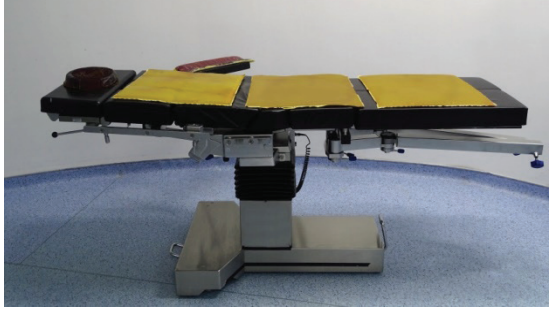
- Öncelikle hastaların klinikten teslim alınması sırasında karşılayan ekip üyeleri kendini tanıtmalıdır.
- Protokol numarasının yazılı olduğu hasta bilekliğinin var olduğundan ve hasta evraklarının tam olduğundan emin olunmalıdır.
- Hasta teslimini sağlayan klinik hemşireleri ile hasta hakkında özelliikli bir durum olup olmadığı konusunda bilgi alışverişi sağlanmalıdır.
- Hastanın adı-soyadı sorularak yüksek sesle ve anlaşılır bir biçimde kendi söylemesi sağlanır; ad-soyadı ile dosya ve bileklikte yazanın aynı olduğu teyit edilmelidir.
- Yapılacak olan ameliyat planlı ise hastadan sözel olarak taraf doğrulaması yapması istenir. Bununla birlikte cerrah tarafından klinikte yapılmış olan işaretleme teyit edilmelidir.
- Yapılacak olan ameliyat acil ise hastaya ait uzuv vb. parçanın var olup olmadığı teyit edilir varsa teslim alınır.



Resim 21.

Hastaların devir-teslimi sırasında çoğunlukla bilgi kaybı meydana gelmektedir. Bunu engellemek adına bahsedilen basamaklar acele edilmeden, eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilmelidir. <sup>(17)</sup>

**Hastaya Pozisyon Verilmesi:** Mikrocerrahi ameliyatları genellikle uzun sürdüğünden hastada oluşabilecek baskı sorunlarının önlenmesi gerekmektedir. Bunun için hasta ameliyat masasına yatırılmadan önce pozisyon jellerinin uygun şekilde yerleştirildiğinden emin olunmalıdır (Resim 22).



Resim 22.

Hasta sedyeden ameliyat masasına alınırken vücut ısısının korunması ve hasta mahremiyeti açısından öncelikle üzeri örtülür. Mikrocerrahi ameliyatları genellikle ekstremiteler sorunlarının çözülmesi için yapılmaktadır. Bu nedenle ameliyatların çoğunun uygulanabilmesi için supin pozisyon yeterlidir. Yapılacak olan ameliyatın türüne ve cerrah istemine göre bu durum farklılık gösterebilir. Kullanılan ameliyat masası ise hastalara uygun pozisyonun verilmesine elverişli olan standart dört bölümlü ameliyat masasıdır.

Uygulanacak olan mikrocerrahi girişim üst ekstremiteleri kapsıyor ise ekstremitenin uzanmasını sağlayacak ve cerrahi ekibin çalışmasına imkân veren bir el masasına ihtiyaç duyulur. Bu el masası ortalama yerden 70-80 cm yüksekliğinde ayarlanabilir, 120 cm uzunluğunda, 60 cm genişliğinde ve esnemeyen materyalden yapılmış olması uygundur. Bununla birlikte ameliyat esnasında pozisyon değişikliği yapmadan radyolojik görüntüyü sağlayabilir olması açısından ışın geçirgenliği önemlidir (Resim 23).



Resim 23.

(4)

Uygulanacak olan cerrahi girişimde monopolar koter kullanılacaksa hastaya pozisyon verilir verilmez koter plağının yapıştırılması gerekmektedir. Plağın yapıştırıldığı dolaşıcı hemşire ve scrub hemşire tarafından mutlaka teyit edilmelidir. Aynı zamanda hastanın cildinin masa üzerinde herhangi bir metal yüzeye temas edip etmediğinin kontrolü de yapılmalıdır.

**Turnike Bağlanması:** Mikrocerrahi ameliyatları daha konforlu olması nedeniyle turnike kontrolünde yapılmaktadır. Hasta ameliyathaneye gelip pozisyon işlemleri tamamlandıktan sonra turnike bağlanır. Turnike basıncına bağlı nadir de olsa komplikasyonlar görülebilmektedir. İskemi ve basıncın göreceli rolleri tartışılrsa da, manşetin altındaki doğrudan basınç başlıca faktör olarak bilinir. Manşet boyutu ve tasarımı her hasta için uygun boyutta kullanılacak şekilde olmalıdır. Yaklaşık olarak ekstremitenin çapına eşit genişlikte bir manşet kullanılmalıdır. Çalışmalar geniş manşonların kullanılmasının daha uygun olduğunu göstermiştir. Basıncı manşetin altına daha eşit bir şekilde dağıtmak ve cildin sıkışmasını önlemek için ince-yumuşak bir dolgu tabakası önerilir.<sup>(4)</sup> Sargı bezine sarılmış ince bir tabaka pamuk dolgu tabakası olarak uygundur. Ekstremitenin boyutuna göre ameliyat öncesinde hazır tutulması zaman kazandırır. Turnike manşonu ya da esmarch bandajı sarılmadan önce bu

hazırlanan pamuklu sargı ekstremiteye sarılır. Ardından manşon kullanılacak ise hasta cildi ile temas etmediğinden emin olunur. Bununla birlikte manşon ve hasta cildi arasına bir parmak girecek sıkılıkta bağlandığından emin olunmalıdır. Sıkı bağlanmış turnike manşonu venöz dönüşü kısıtlayarak kanama kontrolünü daha da zorlaştırabilir (Resim 24).



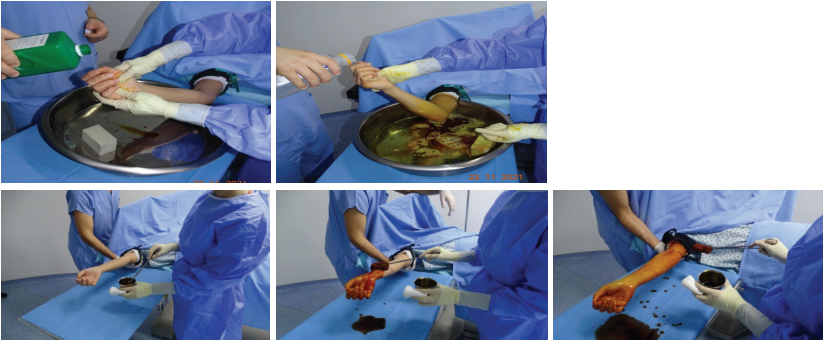
Resim 24.

**Tıraş Uygulanması:** Cerrahi sahada bulunan kılların enfeksiyon riski olabileceğinden dolayı temizlenmesi gerekmektedir. Hastanın tıraş ihtiyacının olup olmadığı ve hangi bölgede uygulanacağı mikrocerrahi hemşiresinin kontrol ve sorumluluğundadır. Literatürde tıraşın steril saha hazırlığında olumsuz etkileri bildirilmiştir. Bıçak ile yapılan tıraşta kesikler ve sıyrıklar olabileceğinden tıraş ile ameliyat arasındaki süre ne kadar uzun olursa enfeksiyon oranı o kadar yüksek olur. Tıraşın gerekli ise ameliyattan hemen önce yapılması oluşabilecek riskleri azaltmaktadır. Bu nedenle ameliyathanede ameliyat sahası yıkanması ve boyanması öncesi insizyon veya yara bölgesindeki kılların alınması yeterli olacaktır. <sup>(4)</sup>

Ameliyat sahasında açık yara yoksa ve doku bütünlüğü tam ise kıllar tek kullanımlık kesme makinesi ile temizlenir. Makineler cilt florasını tahriş etmemesinden dolayı enfeksiyon açısından güvenli kabul edilmektedir. Cilt temizliği ve tıraşı kesi yerinden başlayıp çevreye doğru olmalıdır. <sup>(18)</sup> Ameliyat sahasında açık yara varsa ve hasta acil bir şekilde ameliyathaneye geldiyse tıraş mutlaka mikrocerrahi hemşiresi tarafından steril koşullar sağlanarak, bistüri yardımı ile yapılmalıdır. Tıraş yapılırken yeni kesilerin oluşmamasına, açık yaranın içerisine kesilen kılların girmemesine dikkat edilmelidir.

**Boyama, Yıkama ve Örtme Uygulamaları:** Ameliyat öncesi hasta hazırlıklarının son aşaması ise ameliyat olacak bölgenin boyanması, yıkanması ve örtülmesi işlemleridir. Bilindiği üzere cerrahi alan enfeksiyonları en sık rastlanan hastane kaynaklı enfeksiyonlardır. Cerrahi alan enfeksiyonlarına en çok neden olan patojenlerin, hastanın veya sağlık personelinin cilt florasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu bakteri oluşumunu azaltmak için cilt hazırlığının ameliyathane hemşiresi tarafından dikkatle ve doğru şekilde yapılması önemlidir. Literatürde kirli yaranın yıkanması temiz yaranın ise boyanması gerektiği bilinmektedir. Uygulanacak olan cilt hazırlığı yöntemine hastanın ameliyat bölgesinin temiz olup olmadığına göre karar verilir. <sup>(19)</sup>

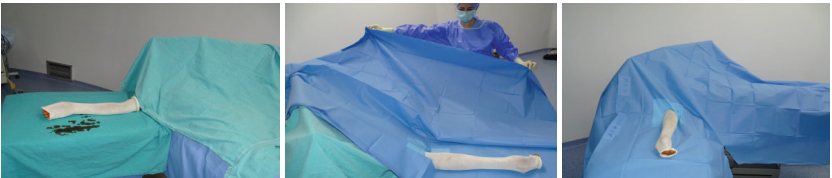
Elektif hastada boyama işlemi sıklıkla bakteri öldürücü bir ajan olarak bilinen Povidon iyotla yapılmaktadır. Povidon iyot Gram pozitif (stafilokok), Gram negatif (pseudomonas) ve Aside dirençli bakteriler (tüberküloz) üzerine etkilidir. Kullanılan povidon iyot mikrocerrahi hemşiresi tarafından steril koşullar altında uygulanmalıdır ve antiseptiğin kurummasına izin verilmelidir. Otuz saniyede etkili olmasına rağmen, cilt üzerinde temas süresi minimum iki dakika olmalıdır. Kullanılan şişe yalnızca tek hasta kullanımı ile sınırlandırılmalıdır (Resim 25). <sup>(20)</sup>



Resim 25.

Ameliyat öncesi duş veya banyo rutinde önerilen bir yöntemdir. Antiseptiklerin üstünlüğü kanıtlanmadığı için herhangi bir sabun türü yıkanma için kullanılabilir. Bahsedilen yıkanma elektif vakalarda ameliyattan önceki akşam ya da ameliyat sabahı duş şeklindedir. Fakat duş alamayan ya da acil gelen hastalarda genellikle yara bölgesi kirli bir şekilde hastaneye başvurulduğundan dolayı antiseptik uygulanmadan önce cilt temizliği önerilmektedir. Bahsedilen cilt temizliği ameliyathane hemşiresi tarafından steril koşullar sağlanarak hastanın ameliyat bölgesinin kloreksidin ile yıkanması işlemidir. (13) Temiz cildin antiseptiden önce fırçalanması önerilmezken, kirli cildin yıkama esnasında fırçalanması tavsiye edilir. (21)

Yıkanma/boyama işlemleri tamamlandıktan sonra ameliyat sahası açık kalacak şekilde steril hemşire tarafından örtme gerçekleştirilir. Örtme işlemi için tek kullanımlık ve dokuma olmayan ürünler tercih edilmektedir. Öncelikle steril yeşil örtülerle örtülür ve ardından su geçirmez tek kullanımlık örtüler kullanılır. Örtme işlemi sırasında steril örtüler havalandırılmamalı, örtü kat yerlerinden tutularak dikkatli bir şekilde açılmalıdır. İnsizyon/yara yeri ilk önce örtülmeli daha sonra perifere doğru örtme işlemine devam edilmelidir. Bel altı hiza alınarak alt taraf steril kabul edilmediğinden dolayı örtüler yere sarkıtılmadan havada tutularak kullanılmalıdır. Bununla birlikte boyama/örtme işlemleri için steril hemşirenin iki takım eldiven giymesi önerilir ve örtme tamamlandıktan sonra dış kat eldiven atılmalıdır (Resim 26). (13)



Resim 26.

## 5. AMELİYAT SONU İŞLEMLER

### 5.1. PANSUMAN VE ATELLEME ÖZELLİKLERİ

Mikrocerrahi ameliyatlarında yapılan mikro onarımların yeterli sürelerde uygun pozisyonlarda korunması en az ameliyat kadar önemlidir. Uygun pozisyonlama ve koruma amacı ile üst ve alt ekstremitede ateller sık kullanılmaktadır. Uygun ateller pansuman sıklığına göre açılıp tekrar sarılarak yara takibini kolaylaştırır. Sıkı pansuman ve atel sargısından her zaman kaçınılmalıdır.

Üst ekstremitte ameliyatlarında maserasyona engel olmak için parmak araları ayrılarak dijital arter-sinire bası yapmayacak şekilde tampon konulmalıdır. Yara yerleri steril pedler yardımı ile kapatıldıktan sonra ekstremitte pamuk ile sarılır ve alçı atel ile stabilizasyon sağlanır. Ekstremitede ödem oluşumunun engellenmesi için sarkıtılmamalıdır. Yatan hastada dirsek bölgesi yastık ile desteklenmeli ve elin düşmesine engel olacak pozisyon korunmalıdır. Mobil hasta da ise kol boyun askısı kullanılır.<sup>(4)</sup> Alt ekstremitte ise steril koşullar altında pedlerin konması ve ekstremitenin pamuk ile sarılarak atel ile stabilizasyon uygulanması sonrasında gereken elevasyon miktarı yatak özellikleri ya da yastık kullanılarak yapılabilir.

## 6. TEMEL MİKROCERRAHİ TANIMLARI VE GİRİŞİMLERİ

### 6.1. TOTAL AMPÜTASYON VE REPLANTASYON

Total ampütasyon yaralanma sonucunda ekstremitenin vücut ile herhangi bir doku bağlantısı olmadan tamamen ayrılması durumudur. Bunun sonucu olarak mikrocerrahi teknikler kullanılarak eski yerine dikilmesi işlemine replantasyon denir (Resim 27). Total ampütasyonlarda hastanın yaralanma anından cerrahi müdahalesine kadar uygulanması gereken belirli prosedürler vardır. Yaralanma anında ampüte parça veya parçaların hastaneye getiriliş şekllinden, yaralanmanın üzerinden geçen süreye kadar

birçok faktör tedavi yönteminin seçiminde önemli olması nedeniyle bu prosedürlerin doğru şekilde yapılmış olması oldukça önemlidir.

Replantasyon, mikrocerrahi alanında uzmanlaşmış cerrahlar ve aynı zamanda mikrocerrahi tekniklere hakim olan hemşirelerin cerrahi asiste etmesi ile uygulanır. Kullanılan mikrocerrahi tekniklerde vasküler yapılarının onarılması ekstremitenin yaşamasını sağlarken; kemik, kas, tendon, sinir yapılarının onarılması fonksiyonel aktiviteyi sağlamaktadır.

Mikrocerrahi de uygun anestezi şeklini belirleyerek cerrahın uygun çalışmasına katkı sağlayan anestezi uzmanları da replantasyon ekibinin bir parçasıdır.



Resim 27.

### 6.1.1. AMPÜTASYONLARDA YARALANMA TİPİNE GÖRE SINIFLAMA

#### 6.1.1.1. GİYOTİN (KESKİN, DÜZGÜN) TİPİ

Yaralanma keskin bir yüzey ile alınan darbe sonucu oluşmuştur. Replantasyonda endikasyonlar değerlendirilirken şansı en yüksek olduğu düşünülen yaralanma tipi giyotin tipi yaralanmalardır. Çünkü bu yaralanmalarda dokular ve vasküler yapılar kısa segment hasara uğramıştır ve genellikle yaralanan bütün yapılar herhangi bir greft gereksiz uca onarılabilir.

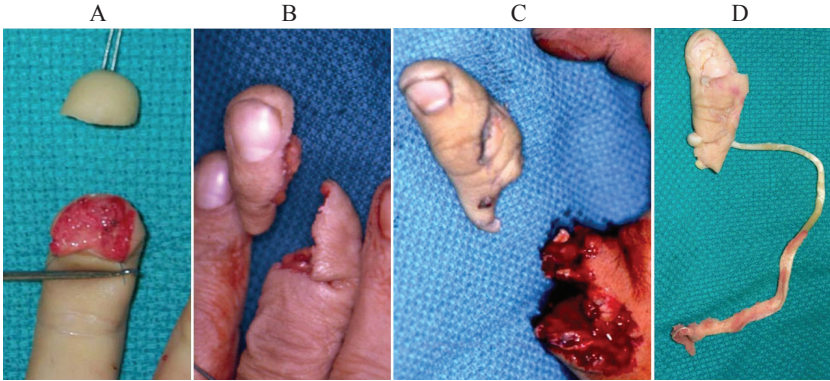
#### 6.1.1.2. EZİLME TİPİ

Ezilme tip amputasyonlar genellikle ekstremitenin künt bir nesnenin altında kalması ya da künt bir nesne ile darbe alması sonucu

oluşan yaralanmalardır. Yaralanmanın şiddetine göre geniş ezilme ve kısmi ezilme şeklinde değerlendirilir.<sup>(22)</sup> Bu tip yaralanmalarda dokular ve vasküler yapılar uzun segment hasar görebileceğinden replantasyon uygulamaları sırasında damar, sinir greftleri ile onarım yapmak gerekebilir. Damar greftlerinin kullanılmasının trombüs riskini artırması sonucu başarı oranı diğer yaralanmalara göre daha düşüktür.

### 6.1.1.3. SIYRILMA TİPİ

Genellikle yüzük yaralanmaları ya da iş makineleri ile oluşan yaralanmalar sonucunda görülen amputasyonlardır. Yaralanma esnasında çekme kuvveti sonucunda damar, sinir ve tendonlar genellikle doku kopma yerinin çok daha proksimalinden ya distalinden ayrılmış şekilde hasar görür. Debritleme sonucunda hasar gören yapılar değerlendirilerek onarımlar yaralanma sahası dışında kalacak şekilde greft kullanımı ile yapılabilir. Başarı oranı en düşük yaralanma şeklidir. (Resim 28).



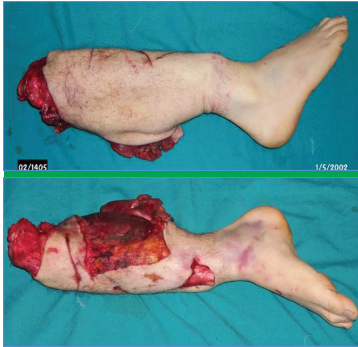
Resim 28.

(A: Düzgün Tip, B: Kısmi Ezilme, C: Geniş Ezilme, D: Sıyrılma)

## 6.1.2. AMPÜTASYONLARDA YARALANMA SEVİYESİNE GÖRE SINIFLAMA

### 6.1.2.1. MAJÖR AMPÜTASYONLAR

El bileği ve ayak bileği eklemlerinin proksimalindeki amputasyonları ifade eder. (Resim 29, 30) Major amputasyonların replantasyon endikasyonu açısından değerlendirmesi oldukça önemlidir.<sup>(23)</sup> Hastanın ilk muayenesinde tıbbi ve yasal yönlerden değerlendirme gereklidir. Bu tür yaralanmalarla uğraşan merkezlerde yoğun bakım dahil her türlü donanım olmalıdır. Hastaların hayatı her zaman ekstremitenin kurtarılmasına oranla mutlak öncelikli olmalıdır.<sup>(24)</sup> Bu tarz yaralanmalarda kopma ile birlikte hastanın vücudunun diğer bölümlerinde de travma olma olasılığı yüksektir. Genel durum değerlendirmesinden sonra gelen en önemli konu yaralanan uzuvdaki kopma kısmının durumu ve kirliliğinin değerlendirilmesidir. Majör amputasyonlarda uzuv ne kadar proksimalden kopmuş ise ve tarım yaralanması gibi kirliliği olan ortamda olmuşsa bu durum hastanın genel durumu açısından tehlikeli olabilir. Alt ekstremitelerde büyük kas kitleleri bulunduğu için post-op dönemde tehlikeli komplikasyonlar konusunda iyi takip gerektirmektedir.<sup>(1)</sup> Hasta genel durumu ve parçanın değerlendirilmesinden sonra replantasyon uygulamalarına karar verilerek cerrahi işlem uygulanır.



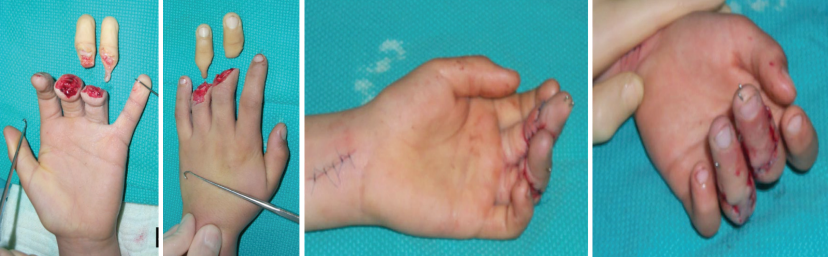
Resim 29.



Resim 30.

### 6.1.2.2. MİNÖR AMPUTASYONLAR

El bileği ve ayak bileği eklemlerinin distalindeki amputasyonları ifade eder (Resim 31).<sup>(23)</sup> Minör seviyede yaralanma ile karşılaşılan durumlarda ampüte parçanın hastaneye getirilene kadarki saklama ve taşınma koşulları replantasyonun başarılı sonuçlanması açısından önem taşımaktadır. Minör parçaların major amputasyonlara oranla daha az miktarda kas dokusu içermesi replantasyon zamanı bakımından daha geniş bir aralık sunar.

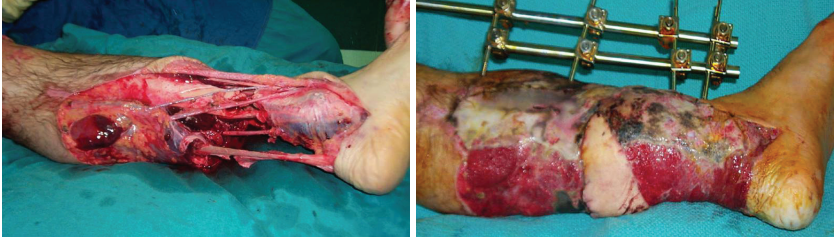


Resim 31.

### 6.2. SUBTOTAL AMPÜTASYON VE REVASKÜLARİZASYON

Yaralanan ekstremitenin vücuttan tamamen ayrılmama durumu söz konusudur. Bu tip yaralanmalar ana vasküler bağlantıların kesildiği ve dolaşımın olmadığı durumlardır. Fonksiyonel yapıların çoğu ayrılmıştır ve yumuşak doku bağlantısı genellikle parçanın çevresinin dörtte birinden daha azdır. (Resim 32)<sup>(23)</sup> Subtotal amputasyonlarda parçanın vücutla bağlantısı sürdüğü için ameliyat öncesi parça ile ilgili işlemlere başlanamaz ve yapılacak bütün cerrahi müdahaleler hasta ameliyathaneye geldikten sonra uygulanır. Dolaşımı olmayan yaralanmalarda ise mutlaka vasküler yapıların eksplorasyonu ayrıntılı incelenmelidir. Bu parçaların vasküler dolaşımın tekrar sağlanmasına revaskülarizasyon denir.

Yaralanmanın şiddetine göre de distal parçanın yaşayabilirlik durumu farklılık göstermektedir. Bazı durumlarda vasküler yapılar hasar görmüş olsa dahi yaralanan ekstremitenin dolaşımı devam etmektedir. İlave damar anastomozu ile fonksiyonel sonucu geliştirmek amacıyla yapılan onarımlara ilerletilmiş revaskülarizasyon denir. <sup>(1)</sup>



Resim 32.

### 6.3. FLEP CERRAHİSİ

Flep, yaralanma veya ameliyattan kaynaklanan doku defektlerinin örtülmesi için kullanılan kendi dolaşımı (kan akımı) olan dokulara denir.<sup>(4)</sup> Flepler genel olarak içerdikleri doku tipi, kanlanma özellikleri, alınma ve uygulama sahalarına göre isimlendirilirler. Flep dokusunun alındığı sahaya donör (verici) alan, flep dokusunun taşındığı sahaya ise alıcı alan denilmektedir.

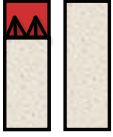
#### 6.3.1. GENEL FLEP TANIMLARI

#### 6.3.2. YEREL FLEP

Doku eksikliği bulunan alana komşu bölgedeki cilt bölümünden flep hazırlanarak hasarlı sahaya getirilerek dikilir. Özellikle el cerrahisinde, parmak ucu yaralanmalarında yerel fleplerin yaygın kullanımı mevcuttur. En sık kullanılan yerel flepler şunlardır;

- İlerletme (advancement) flepleri (Şekil 1),
- Döndürme (rotasyonel) flepleri (Şekil 2),
- Transpozisyon (yer değiştirme) flepleri (Şekil 3),
- Z plasti, V-Y flep, bilobe flep, romboid (Limberg) flepler.

(25)



(Şekil 1:  
İlerletme Flep  
(Advancement)



(Şekil 2: Döndürme Flep)  
(Rotation)

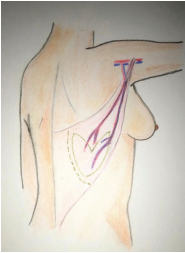


(Şekil 3: Yer Değiştirme  
Flep) (Transposition)

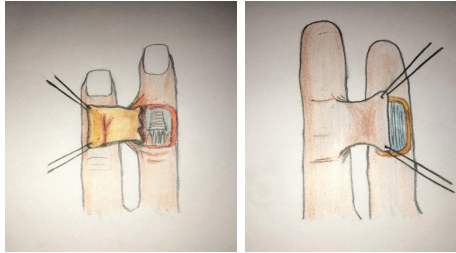
### 6.3.3. BÖLGESEL FLEP

Doku eksikliği bulunan alanın komşuluğundan uzakta, aynı bölgeden alınan fleplerin, pedikülü ile birlikte alıcı ve donör saha arasındaki cilt altı dokudan geçirilerek hasarlı sahaya taşınan flep türlerine denir. Pedikülün kesilmemesinden dolayı flep ilk alındığı bölgeden beslenmeye devam etmektedir.

Bölgesel fleplere örnek olarak; Latissimus dorsi flebi (Şekil 4), Cross-finger flep (çapraz parmak flebi) (Şekil 5) ve Posterointerossöz arter flebi sayılabilir.



(Şekil 4: Latissimus Dorsi Flep)



(Şekil 5: Cross - Finger Flep)

#### **6.3.4. UZAK FLEP**

Alıcı ve verici sahalardan birbirlerinden uzaktır. Uygulama sonrasında ikisi de aynı ağdan kanlanır. Flep dokusunun çevresel kanlanmasını sağlaması ile alıcı ve verici saha birbirinden ayrılabilir. Kasık flepleri buna örnektir. Uzak fleplere bir diğer örnek ise serbest fleplerdir.

#### **6.3.5. RANDOM (RASTGELE) FLEP**

Random rastgele anlamına gelmektedir. Özel bir damarı olmayan bu flepler o bölgedeki genel damar ağından beslenir.

#### **6.3.6. AKSİYEL FLEP**

Bu fleplerin belirli bir arteriyel akımı mevcuttur ve belli arterleri vardır. Genellikle boyutları diğer fleplere göre daha büyük olabilmektedir. Beslendikleri damar ile isimlendirilirler.

#### **6.3.7. PEDİKÜLLÜ FLEPLER**

Flep dokusunun, alındığı sahadaki vasküler bağlantıları bozulmadan doku eksikliği bulunan sahaya taşınmasıdır. Özellikle el yaralanmalarında pediküllü flepler sık kullanılır. Pediküllü flepler rastlantısal (random) şeklinde vasküler yapılar içerebildiği gibi, sabit arterlerin veya bu arterlerin dallarından biri tarafından dolaşımı sağlanan (aksiyel) flepler şeklinde de olabilirler.

Canale ve arkadaşları pediküllü flep türlerini aşağıdaki tabloda belirtmişlerdir. (Tablo 1).

	<b>RASTGELE</b>	<b>AKSİYEL(EKSENEL)</b>
YEREL	ROTASYON(DÖNDÜRME) TRANSPOZİSYON(YER DEĞİŞTİRME)	FDMA(BİRİNCİL DORSAL METAKARPAL ARTER FLEBİ) SDMA(İKİNCİL DORSAL METAKARPAL ARTER FLEBİ) ADVANCEMENT V-Y(CİLT KAYDIRMA, İLERLETME)
BÖLGESEL	CROSS-FİNGER(ÇAPRAZ PARMAK FLEBİ) TENAR FLEP	NÖROVASKÜLER ADA PIA LATİSSİMUS DORSİ FLEBİ
UZAK	İNFRAKLAVİKULER CROSS-ARM(ÇAPRAZ KOL KÖPRÜ)	GROİN(KASIK)

Tablo 1.<sup>(26)</sup>

Pediküllü fleplerde vasküler yapılar ayrılmadığından damar anastomozu sıklıkla uygulanmaz. Cerrahın tercihinine göre pedikülün diseksiyonu aşamasında mikroskop, loop veya mikrocerrahi aletler kullanılabilir. Flebin dolaşımının yetersizliği saptandığı durumlarda ek damar anastomozu yapmak gerekebilir. Hastanemizde uygulanan pediküllü fleplere örnekler aşağıdaki görsellerde yer almaktadır (Resim 33, 34, 35, 36).



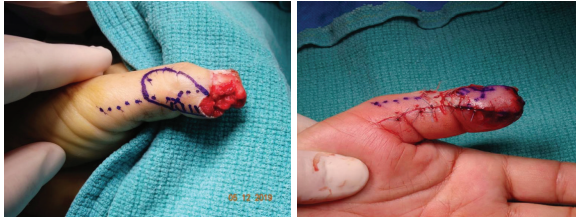
Resim 33. Atasoy İlerletme Flebi



Resim 34. Homodigital Direkt Akımlı Nörovasküler Ada Flebi



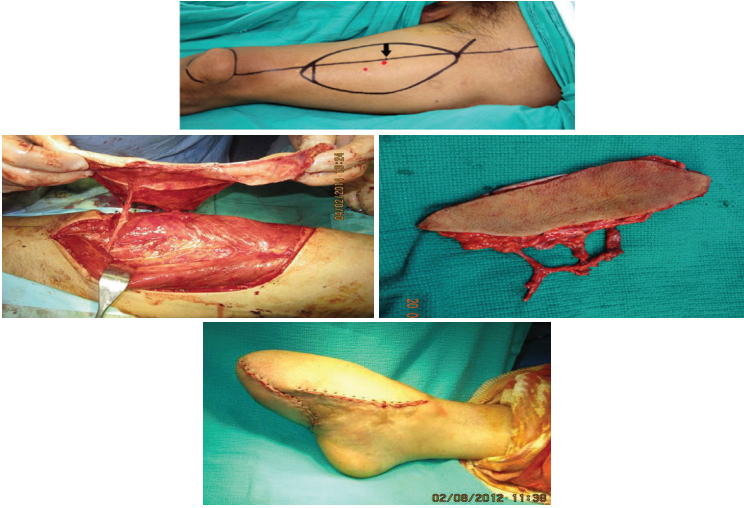
Resim 35. Homodigital Ters Akımlı Ada Flebi



Resim 36. Digital Arter Perforatör Flep

### 6.3.8. SERBEST FLEPLER

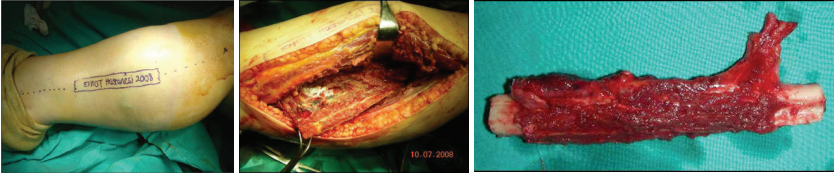
Flep dokusunun alındığı sahadaki vasküler bağlantılarından ayrılarak, alıcı sahadaki damarlara yapılan yeni anastomozlar ile kanlanması yeniden sağlandığı fleplerdir. (4) Donör alandan alınan sağlıklı dokunun kendine ait vasküler dolaşımı mevcuttur. Bu durumda flebin pedikülü, alıcı alanda bulunan bir pediküle mikrocerrahi yöntemler kullanılarak anastomoz edilmesi gerekir. Serbest flepler genel olarak büyük defektli alanlar için ve komşu bölgelerden pediküllü flep ihtiyacının karşılanamadığı durumlarda tercih edilir. Yanıklar, radikal kanser cerrahisi, travma sonucu oluşan ciddi doku kayıplarında endikasyonu vardır. Yaralanmamış bölgelerden, gereken doku tipine göre, istenilen boyutlarda planlanabilmeleri serbest fleplerin avantajlarıdır. Serbest flepler sadece cilt, fasya ve kemik doku içerebildikleri gibi kompozit denilen birden fazla doku tipini de içerebilirler. Hastanemizde en sık uygulanan serbest fleplere örnekler aşağıdaki görsellerde yer almaktadır (Resim 37, 38, 39, 40, 41).



Resim 37. Anterolateral uyluk flebi



Resim 38. Lateral arm flebi



Resim 39. Vaskülerize fibula



Resim 40: Ayaktan Ele Parmak Transferi



Resim 41. Dorsalis Pedis Flep

## 6.4. DAMAR CERRAHİSİ

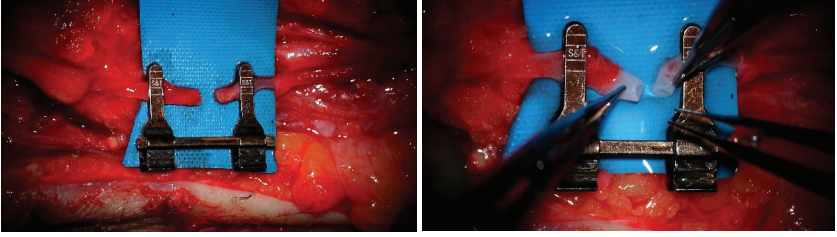
Mikrocerrahide uygulanan cerrahi girişimlerin en önemlilerinde birisi damar anastomozlarıdır. Replantasyon, revaskülerizasyon ya da serbest fleplerin dolaşimleri yapılan arter/ven anastomozları ile sağlanmaktadır. Anastomozlarda önemli noktalar ve hemşirelik yaklaşımları şu şekilde sıralanabilir:

- Anastomoz yapılırken cerrah öncelikle atravmatik diseksiyon yaparak damarların mobilizasyonunu sağlar. Damarın dallarını bipolar koter ile koagüle eder ve damar uçlarını keserek düzgün bir anastomoz hattı oluşturur. Mikrocerrahi hemşiresi diseksiyon yapılırken damarların görünürlüğünü sağlayacak şekilde ekartasyon yapmalı ve mikro pensetler ile cerrahi asiste etmelidir.

- Damar uçları mobilize edildikten sonra, uygulanacak anastomoz tekniğine göre mikrocerrahi klemp yerleştirilir. Mikrocerrahi hemşiresi klembi vermeden önce anastomoz tipine uygun olduğundan emin olarak kontrolünü yapar. Klemp yerleştirilirken damarda gerilim olmadığından emin olunur.

- Klemp doğru bir şekilde yerleştirildikten sonra trombojenik olarak bilinen adventisyanın temizlenmesi gerekmektedir. Adventisya temizliği cerrah tarafından dikişe engel olmayacak ve lümeni tıkamayacak şekilde yapılır. Mikrocerrahi hemşiresi mikropensetler yardımı ile temizlemeyi kolaylaştırmak için adventisyayının damarın diğer tabakalarına hasar vermeden tutularak kesilmesine yardımcı olur. Sahanın ara ara serum fizyolojikle yıkanması kesilen adventisyanın dikiş hattından uzaklaşması ve kuruluğun giderilmesi açısından faydalıdır. (Resim 42)

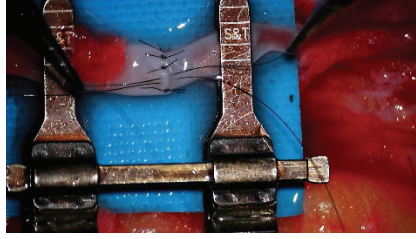
- Adventisya temizliği tamamlandıktan sonra dikişe geçilir. Mikrocerrahi hemşiresi damar ağzlarını heparinli salin ile yıkar ve damar içerisinde herhangi bir trombüs olmadığından emin olunur. Aynı zamanda cerrahın damar için uygun gördüğü dikiş sahaya alnır ve portegü ile hazırlanır.



Resim 42.

– Dikiş iğnesi damar duvarına dik olacak şekilde girilir ve basuyarla hareketi ile iki damar ağzından da geçer. Dikiş damar ağız aralığı genellikle damar duvarının kalınlığının iki katı olmalıdır. Sütür doğru bir şekilde geçildikten sonra düğüm aşamasına geçilir. Düğümlerin aşırı sıkılması damar duvarına hasar verebileceğinden ve lümenin daralmasına yol açacağından, kaçınılmalıdır. İğne geçildikten sonra ip iğnenin çıkışı doğrultusunda çekilmelidir. Aksi yönde bir hareket damarın yırtılmasına veya ipin kopmasına neden olur. Dikiş atılma esnasında mikrocerrahi hemşiresi cerrahın elini ve anastomoz hattını ara ara yıkamalıdır. Serum fizyolojik ile yapılan bu yıkama ince sütürlerin aletlere yapışıp kopmasını engelleyecek ve dikişin aletler üzerinde rahat kaymasını sağlayarak cerrahın konforlu çalışmasına yardımcı olacaktır.

– Damar lümeni küçük olduğunda özellikle venlerde her defasında düğüm atmak çalışma sahasını daraltacağından dolayı kolay dikiş geçişine izin veren teknikler kullanılabilir (Haraşına). Dikişler sirküler atılacakmış gibi damar duvarından geçilir ve ipler bol bırakılır. Sonrasında her geçilen dikiş düğümüne izin verecek uzunlukta kesilerek tek tek düğümler atılır. Böylelikle düğümler öncesi her geçişin kontrolü yapılmış olur. (Resim 43)



Resim 43.

– Düğüm cerrah tarafından atıldıktan sonra mikrocerrahi hemşiresi düğüm iplerini keser. Bu sırada makas mikroskop sahasına getirilirken ağzı herhangi bir kazaya sebep olmamak için kapalı tutulur. Süturun yanına getirildikten sonra ağzı hafif açılarak kesilir. Kesilen ip uzunluğu bir sonraki dikişe engel olmayacak ve düğümün açılmamasını sağlayacak uzunlukta olmalıdır.

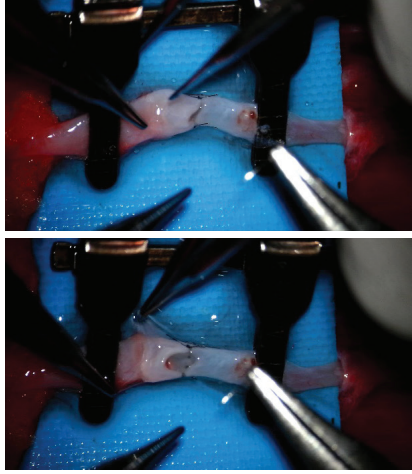
Damarın tamamı sütüre edildikten sonra iğne mutlaka sütür parkuruna alınır ve klemp cerrah tarafından çıkarılır. Mikrocerrahi hemşiresi anastomoz sahasını yıkayarak anastomoz hattında herhangi bir sızıntı olup olmadığının kontrol edilmesine yardımcı olur.

## 6.4.1. ANASTOMOZ TEKNİKLERİ

### 6.4.1.1. UÇ UCA ANASTOMOZ

İki damar ucunun da serbest olduğu ve damar ağızlarının gerginlik olmadan uç uca getirilerek dikildiği tekniktir. Damar uçları dikişe uygun hale getirilip adventisya temizliği yapıldıktan sonra öncelikle köşe dikişleri atılır. İlk atılan köşe dikişleri uzun bırakılarak döndürme ve traksiyon için kullanılabilir. Daha sonra köşe dikişlerinin arası doldurularak ön ve arka yüz dikişleri tamamlanır. Dikiş aralıkları çevresel olarak yeterli ve eşit ölçüde olmalıdır. Arka duvar dikişlerine geçilmeden önce damar lümeni mikrocerrahi hemşiresi tarafından heparinli salin ile yıkanarak ön duvar dikişlerinin kontrolü sağlanır. Arka duvar ilk

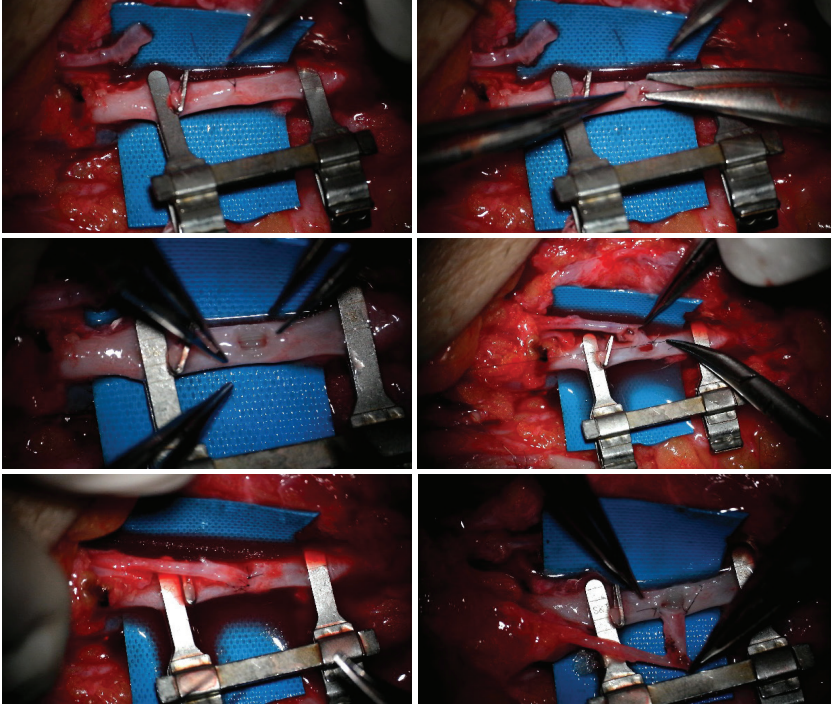
teknğinde köşe dikişleri sonrasında klemp içindeki saha döndürülerek öncelikle arka duvar dikilir. Sonrasında ön duvar dikişleri arka duvar geçişleri kontrol edilerek tamamlanır.(Resim 44).



Resim 44.

#### 6.4.1.2. UÇ YAN ANASTOMOZ

Ekstremitenin canlılığını tek bir arter sağlıyorsa ve devamlılığının bozulmaması gerekiyorsa ya da damarlar arası çap uyumsuzluğu varsa kullanılan tekniktir. Bir damara diğer damar ağzının uyumlu şekilde anastomozuna izin verecek şekilde arteriyotomi yapılarak anastomoz yapılır. Arteriyotomi düz bir makas ya da mikro bıçak yardımı ile yapılabilir. Arteriyotomi için bir diğer teknik ise damar duvarına atılan bir sütür ile damar çadırlandırılarak kesinin yapılmasıdır. Alıcı damar ters çevrilerek dikilebileceğinden öncelikle ön duvar dikilebilir ve çevrilerek arka duvar dikilerek anastomoz tamamlanır. (Resim 45).



Resim 45.

#### 6.4.2. DAMAR DEFEKTLERİNİN YÖNETİMİ

Mikrocerrahide damar onarımlarını yapılırken yaralanan damarların uç uca yaklaşmaması ya da flep cerrahisinde pedikülün boyunun yetersiz kalması sonucu alıcı verici damarlar arasında güvenli anastomoz için grefler uygulanabilir. Damar grefti olarak hem arter hem de ven greftlerini kullanmak mümkündür. Fakat ven greftleri kolay ulaşılabilir ve düşük morbiditeleri açısından daha çok tercih edilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar gerilim altında suture edilen damarların anevrizma oluşumu ve tromboz oluşumunun yüksek olduğunu göstermiştir. Parmak seviyeli replantasyon ve revaskülarizasyonlarda el bileğinin

hemen proksimalindeki voler venler kullanılır. Bu damarların tercih edilmesi düzgün yapıda olmaları ve dijital artere çaplarının uygun olmasıdır. Serbest flep pedikülleri ve ön kol arterleri için genellikle safen ven greft olarak kullanılmaktadır. Ven grefleri arteriyel rekonstrüksiyon için kullanılacaksa damar içi akım geçiş yönü için mutlaka proksimal distal işaretlemeleri yapılmalı ve ters çevrilerek uygulanmalıdır. En küçük venlerde bile kapakçık mekanizmalarının bulunabileceği akılda tutulmalıdır. Bu kapak sistemleri akıma engel olup erken dönemde başarısızlık yaratabilir. Greftlenecek damarlar için sağlıklı lümen hazırlığı yapıldıktan sonra greft ihtiyacı ölçülerek saptanmalıdır. Greft uzunluğu gerilimi rahatlatmak ve katlanmaya sebep vermeyecek şekilde olmalıdır. Bununla birlikte anastomoza başlanmadan önce greft lümeni mutlaka heparinli salin ile yıkanmalıdır.<sup>(4)</sup>

### **6.4.3. VASKÜLER ŞANT**

Mikrocerrahinin büyük bir bölümünü kapsayan replantasyonların olumlu sonuçlanabilmesi için ampute parçanın hastaneye getiriliş süresi oldukça önemlidir. Parçanın ameliyathaneye ulaşana kadar geçen sürede buz uygulaması yapılmadan geçirdiği süre sıcak iskemi süresi, soğutularak geçen süreye ise soğuk iskemi adı verilir. Ampute olmuş majör(kas dokusu bulunan) parçada soğutma uygulanmadan 6 saatlik sıcak iskemi sonrası kasta geri dönüşümsüz nekrotik değişimler başladığından, avuç içinin proksimalinden ampute olmuş parçaların replantasyonuna bu süre içerisinde başlanması önerilir. Soğutma ile bu süre 12 saate kadar uzayabilir. Kas içermeyen parçalar içinse sıcak iskemi saati 8 saattir, soğutma ile bu süre daha da uzayabilir. Bahsedilen iskemiden kazanım sağlanabilmesi için genellikle büyük ampüte parçalarda kemik onarımlarından önce proksimal ve distal arterler arasında vasküler şant uygulanarak distal parçanın iskemiye olan direnci artırılır. Bu aşamada ampute parçadan venöz geri dönüş metabolik

artık içermesi sebebiyle dolaşıma doğrudan geri verilmez ve oluşacak kan kaybı yönünden anestezi ekibi uyarılmalıdır.

Vasküler şant uygulamalarında genellikle 3-4 mm damarlar için aspirasyon sondaları kullanılır. Mikrocerrahi hemşiresi vasküler şant yerleştirilmeden önce steril koşulları göz önünde bulundurarak malzemeleri cerrahi sahaya alır. Bahsedilen aspirasyon sondası damar içine yerleştirilmeden önce proksimal- distal damar uçları ve kateterin içi heparin ile yıkanır. Bununla birlikte mikrocerrahi hemşiresi ameliyat süresince şantın yerinden çıkıp çıkmadığının takibini yapmalı ve zarar verecek ani hareketlerden kaçınmalıdır.<sup>(4)</sup> (Resim 46).



Resim 46.

#### 6.4.4. CERRAHİ ALANDA KULLANILAN LOKAL İLAÇLAR

Klinik mikrocerrahide birçok araştırmacı küçük bir trombüsün ya da spazmın kötü sonuçlara yol açabileceğini deneyimlemiştir. Bu durumlara yardımcı olacak antikoagulanlar, antiplatelet ajanlar ve vazodilatörler araştırılıp, değerlendirilmiştir.<sup>(27)</sup>

Yapılan araştırmalar sonucu kaydedilen etki mekanizmaları göz önünde bulundurularak heparin, bubivakain, papaverin vb. ilaçların yaygınlaştığı görülmektedir. Hastanemizde topikal heparin rutinde kullanılmaktadır. Diğer ilaçlara ise semptomlar gözlenirse başvurulmaktadır. Kullanılan bu ilaçlar uygun dozlarda olacak şekilde mikrocerrahi hemşiresi tarafından sahaya alınır. Alınan ilaçların enjektörlerde

karışmaması ve yanlış kullanıma sebep olmaması için cerrahi hemşire tarafından işaretlenmesi önemlidir. İşaretlemenin steril kalem ile enjektör üzerine ilaç adı yazılarak yapılması en garanti yöntemdir. Kullanılan bu yöntem hem cerrahın hem de hemşirenin kullanımına kolaylık sağlayacaktır. Bununla birlikte yıkama aracı olarak kullanılan enjektör ucuna takılmış branül topikal ilaç uygulamaları için de idealdir. Kullanılan antikoagulanlar ve vazodilatatörlerden bazıları şunlardır: Heparin, dekstran, lidokain, papaverin, bupivakain.

**Heparin:** Etkili bir antitrombotik ajandır. Yarım yüzyıldan fazla bir süredir klinik olarak kullanılmaktadır.<sup>(28)</sup> Deneysel olarak ilk 30 dakikanın damar lümeninin tıkanması açısından trombüs oluşumu için en kritik süre olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda aşırı klemp basıncından, kötü teknikten ya da yara bölgesinden intraluminal kanın tromboplastinlerle kontaminasyonundan dolayı endotelde hasar meydana gelebilir. Bununla birlikte tıkaçıcı bir trombüs ile karşılaşmak kaçınılmazdır. Bu sebeple sistemik heparin kullanımının yanı sıra topikal kullanım da oldukça önemlidir. Özellikle 100 u/cc heparin ile anastomoz sırasında proksimal ve distal uçlar olmak üzere mutlaka irrigasyon uygulanmalıdır.<sup>(4)</sup> Sulama etkisi ile anastomoz öncesinde kanın tahliyesi sağlanır ve mekanik koruma sonucu adventisya kalıntıları, trombüsler sahadan uzaklaştırılmış olur. Farmakolojik olarak koruma da ise endotelyuma bağlanan ve damar içerisinde emilen heparin ile olur. Bu nedenle mikrocerrahide heparinin topikal kullanımı önemli rol oynar.<sup>(27)</sup> Bununla birlikte klemp ile yapılan damar anastomozlarında bir yüz sütüre edildikten sonra arka yüze geçilir geçilmez heparinli salin ile yıkama yenilenir. Kanın anastomoz sahasından uzaklaştırıp görüntüyü netleştirmesi atılan sütürlerin kontrolü için önemlidir.

**Bupivakain:** Mikrovasküler onarım başarısızlıkları gözden geçirildiğinde bu duruma damarlarda oluşan vazospazmın sıklıkla sebep olduğu görülmüştür. Genel olarak, damarlarda spazm görülmesi çoklu

uyarıcılara verilen bir cevaptır. Bu uyarılar genellikle lokal faktörlerin, sistemik hormonların karmaşık etkileşimi, sinir uyarımı ve fiziksel faktörler (yani sıcaklık değişimi ve mekanik stres) olarak bilinir. (29) Bununla birlikte vazospazm, yaralı veya revaskülarize dokularda kan akışında belirgin bir azalmaya neden olabilir.(30) Kapsamlı damar diseksiyonu ve adventisya uzaklaştırılması vazospazmın çözülmesi için önemlidir. Yapılan bu işlemler sonucunda spazmın devam ettiği durumlarda topikal vazodilatörlerin de spazmı gidermek için başarılı olduğu görülmüştür.(31) Kullanılan vazodilatör etkili ilaçlar arasında % 2'lik Bupivakainin topikal kullanımı oldukça yaygındır(30) Mikrocerrahi hemşiresi tarafından cerrahi sahaya alınan %2'lik Bupivakain sulama materyaline çekilerek ve üzerine steril kalem ile ad yazılarak kullanıma hazır hale getirilir. Anastomoz sonrası oluşan spazm bölgesinde sulama şeklinde topikal olarak kullanılır.

## **6.5. SINIR CERRAHİSİ**

Sinir sistemi periferik ve merkezi olmak üzere iki sisteme ayrılır. Periferik sinirler merkezi sinir sisteminden ayrılan ve bir ağacın dalları gibi vücudumuzu saran yapılardır. Hem motor (hareket) hem duysal (duyu) lifleri içerirler. Periferik sinir sistemi merkezi sinir sistemi ile vücudun geri kalan kısımları arasındaki iletişimi sağlar. Merkezi sinir sisteminden gelen uyarılar periferik sinir sistemi aracılığıyla kaslara, organlara ve salgı bezlerine iletilirken; bu yapılardan gelen uyarılar da periferik sinir sistemi aracılığı ile merkezi sinir sistemine iletilerek bir geri bildirim ve kontrol mekanizması sağlanır. (4)

### **6.5.1. SINIR ONARIM VE TEKNİKLERİ**

Periferik sinir yaralanmaları önceleri çıplak gözle onarılmış ve yeterli sonuç alınmadığı gerekçesiyle cerrahi tedavisi adeta terk edilmiştir.

Mikrocerrahi ile sinir onarımlarının başarısı tedavide yeni bir çığır açmıştır. Günümüzde periferik sinirler mikrocerrahi teknik ile uzmanlaşmış kişiler tarafından, büyütme araçları kullanılarak onarılmaktadır. Sinir yaralanmaları tek başına olduğu gibi kırık, çıkık, ezilme ve amputasyonlara da eşlik edebilmektedir.<sup>(32)</sup> Bazen açık yaralanma olmadan kapalı olarak kırık uçlarının sinir bütünlüğünü bozması veya sıyrılmaya tarzı yaralanmalarda da sinir hasarı görülebilmektedir.

Periferik sinirler dışta fasiküler demetler ve içerisinde bulunan aksonal liflerinden oluşur. Anatomik olarak dıştan içe doğru siniri oluşturan yapılar epinöryum, perinöryum ve endonöryumdur.<sup>(33)</sup> Periferik sinir sisteminde duyu ve motor sinir hücreleri olmak üzere iki tip sinir hücresi bulunur. Periferik sinirin motor dalı yaralandığında, yaralanma seviyesi distalindeki sinirin innerve ettiği kaslar motor fonksiyonlarını kaybeder. Duyu dalında meydana gelen yaralanma sonucunda ise sinirin duyunu verdiği cilt alanında his kaybı görülür. Bazı sinirler sadece duyu, bazıları sadece motor, çoğunluğu ise hem motor hem duyu lifleri içerir.

Periferik sinir cerrahisinde dikkat edilmesi gereken önemli özellikler şunlardır:

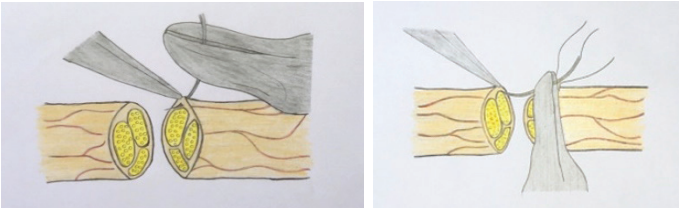
- Sinir uçları gergin dikilmemelidir.<sup>(32)</sup>
- Sinir mümkün olan en erken sürede dikilmelidir. Onarımın yapılması ile yaralanma arasında geçen süre ilk bir hafta içerisinde ise buna birincil onarım; eğer yaralanmadan sonra bir haftadan daha uzun bir süre geçti ise buna ikincil onarım denilmektedir. Süre geçtikçe çevre dokuların diseksiyona uygunluğunu kaybetmesi ve sinir uçlarında görülen değişimler ile iyi klinik sonuç alınması zorlaşır.<sup>(4)</sup>
- Sinir uçları mümkün olduğunca karşılıklı getirilmelidir. Bunun için büyütme altında sinir fasikülleri anatomik pozisyonunda karşılıklı getirilir. Mikrocerrahi aletler ve ince dikişler ile onarım (nörorafi) uygulanır.

– Düzgün bir sinir onarımı için hasar gören sinir uçları sağlıklı olmalıdır. Düzgün ve keskin cisimle olan kesilerde bu sorun olmaz iken ezilme ve sıyrılmaya tarzında yaralanmalarda sinir uçları debritleme sonrasında sağlıklı sinir uçlarına ulaşarak onarım yapılır. Mümkün olduğunca gerginlik oluşmaması için proksimal ve distal sinir uçları dolaşımını korunarak serbestleştirilebilir.<sup>(34)</sup>

Onarım sırasında uçların bir arada tutulması için en çok tercih edilen yöntem mikrocerrahi teknikle uygulanan monoflaman atravmatik dikiş malzemeleridir. Fibrin yapıştırıcı gibi alternatif malzemeler de kullanılabilir.<sup>(34)</sup>

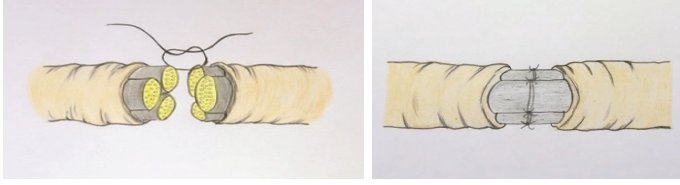
Periferik sinir yaralanmalarında uygulanan mikrocerrahi dikiş tekniklerinde onarımın hedefi fasikül devamlılığını anatomiye en yakın olacak şekilde sağlamaktır. Dikişler mümkün olduğunca az sayıda ve doğru bir oryantasyon sağlayacak şekilde olmalıdır. Periferik sinir yaralanmalarında uygulanan üç tip mikro dikiş tekniği vardır:

**Epinöral Onarım:** Fasiküler hizalamada sinirin damarları rehber olarak kullanılarak sinirin uç uca dikilmesidir. Her iki uçta da dikişler epinöryumdan geçer (Şekil 6).



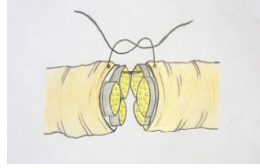
Şekil 6.

**Perinöral Onarım:** Fasiküllerin uç uca gelecek şekilde perinöryumdan dikişlerin geçirilmesi şeklindeki onarımdır (Şekil 7).



Şekil 7.

**Epiperinöral Onarım:** İğnenin aynı anda hem fasikülden hem de epinöryumdan geçtiği kombine bir onarımdır (Şekil 8).



Şekil 8.

(32)

### 6.5.2. FİBRİN TUTKALI

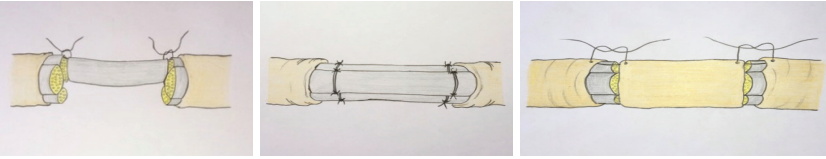
Mikrocerrahi dikiş materyali ile birlikte destekleyici olacak şekilde kullanılabilirdiği gibi tek başına da sinir onarımı için kullanılabilir. Uç uca primer sinir onarımı için fibrin tutkalları kullanımı ameliyat süresini kısaltan, basit ve hızlı bir tekniktir (Resim 47). Klasik dikiş tekniği ile benzer sonuçlar elde edildiği bilinmektedir.<sup>(34)</sup>



Resim 47.

### 6.5.3. PERİFERİK SİNİR DEFEKTLERİNDE CERRAHİ

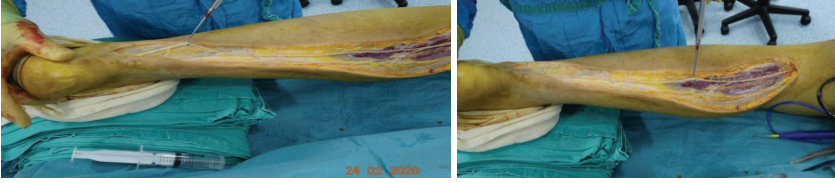
Periferik sinir yaralanmalarında yapılan debritleme sonucunda yaralanan sinir uçları her zaman uç uca gelmemektedir. Bu nedenle oluşan defekt yerine çeşitli greftler kullanılabilir. Graft uzunluğu gerilimsiz bir onarım sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır. (Şekil 9) Bir sinir grefti için maksimum uzunluk konusunda fikir birliği yoktur. Literatürde 20 cm ve daha uzun sinir greftleri ile başarılı sonuçlar bildirilse de; yaralanan sinir, seviyesi, onarıma kadar geçen süre ve yaş sonuçları üzerine etkili diğer değişkenlerdir. Sinir grefti uygulanmadan önce yaralanmış olan sinir uçları sağlıklı fasiküller görülecek şekilde kesilir ve uçlar arasında kalan defekt ölçülür. Sinir greftlerinde altın standart otolog (hastanın kendisinden alınan) sinir greftlerinin kullanılmasıdır. Nadiren allogreftler ve ven greftleri de kullanılmaktadır. (34)



Şekil 9.

#### 6.5.3.1. OTOLOG SİNİR GREFTLERİ

Otogreftler hastanın kendisinden alınan greftlerdir. Sağlıklı bir sinir onarımı için en sık tercih edilen yöntemdir. En sık kullanılan sinir otogrefti sural sinirdir (Resim 48). Ayak bileğinde lateral malleolden dizin alt kısmına kadar 30-40 cm uzunluğunda alınabilir. Bunun dışında kutanöz antebraçii medial sinir, kutanöz femoris lateral sinir, kutanöz antebraçii dorsal sinir, radial sinirin yüzeysel dalı, interkostal sinirler ve safen sinir tercih edilebilir. (32)



Resim 48.

### 6.5.3.2.SİNİR ALLOGREFTLERİ

Sinir boşluklarının yönetilmesi için bir diğer alternatif yöntem de sinir allogreftlerinin kullanılmasıdır. Bunlar otolog sinir greftlerinin kısıtlı olduğu durumlarda alternatif kullanım için geliştirilmiş biyolojik yapay malzemeden üretilmiştir.<sup>(35)</sup> Boru şeklindeki bu yapıların kesilen sinirin boşluğunu köprüleyerek sinir rekonstrüksiyonunda etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>(33)</sup>

### 6.5.3.3.SİNİR TRANSFERLERİ

Periferik sinir yaralanmaları geç tedavisi sonucu yaralanmalarının distalinde atoni görülür. Geç gelen olgularda veya onarımın mümkün olmadığı durumlarda sinir transferleri bir diğer yöntemdir. Sinir transferi yaralı bir sinirin distal sağlıklı kısmının yine sağlıklı verici bir sinire taşınmasıdır. Uygulanan yöntemlerin temeli proksimalde yaralanmış ve işlevini yitirmiş sinirin distal ucunun distalde sağlıklı bir sinirin ucuna dikilerek daha kısa sürede yeniden işlev kazandırılmasıdır. Örnek uygulamalar brakial pleksusta ulnar sinirin bir dalının muskulokutanöz sinire transferi veya ulnar sinir paralizisinde median sinirin bazı dallarının ulnar sinire transferidir.<sup>(36)</sup>

### 6.5.3.4. OTOLOG VEN GREFTLERİ

Sinir boşluklarının doldurulmasında otolog ven greftlerinin kullanımı başka bir alternatiftir. Koruyucu kılıflar olarak siniri çevreleyen

dokudan izole etmek için bariyer görevi görür ve kesilmiş sinir uçlarından sızan sıvıyı tutar. Aynı zamanda sinir devamlılığının sağlanmasında etkili bir koaptasyon yardımı sağlamaktadır. Genel olarak iki, üç cm gibi kısa defektlerin greftlenmesinde tercih edilmektedir. <sup>(34)</sup>

**KAYNAKLAR**

1. *UpperExtremityReplantation: Basic Principles, SurgicalTechnique, andStrategy*
2. Sağlık Bakanlığı Sağlıkta Kalite Standartları
3. Safa B, Greyson MA, Eberlin KR. *Efficiency in Replantation/Revascularization Surgery. Hand Clin. 2019 May; 35(2):131-141. doi: 10.1016/j.hcl.2018.12.004. Epub 2019 Feb 25. PMID: 30928046.*
4. Green, D. P., & Wolfe, S. W. (2011). *Green's operative hand surgery. Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone.*
5. Akinyoola AL, Oginni LM, Orimolade EA, Ogundele OJ. *Esmarch tourniquet in orthopaedic surgery. Trop Doct. 2007 Jul;37(3):139-41. doi: 10.1258/004947507781524827. PMID: 17716495.*
6. *Microsurgical Procedures Hand and Upper Limb series, Vol. 8 Edited by Viktor E. Meyer and Michael J. M. Black.Churchill Livingstone, 1991.*
7. Acland R. *New instruments for microvascular surgery. Br J Surg. 1972 Mar;59(3):181-4. doi: 10.1002/bjs.1800590307. PMID: 4552307.*
8. Ikuta Y. *Microvascular double clamp type A-II. J Reconstr Microsurg. 1984 Jul;1(1):41-3. doi: 10.1055/s-2007-1007052. PMID: 6544341.*
9. CAMPBELL, WILLIS C. M.D.; PRESTON, ROBERT L. *OPERATIVE ORTHOPEDICS, Annals of Surgery: October 1939 - Volume 110 - Issue 4 - p 800*
10. Stanbury SJ, Elfar J. *The use of surgical loupes in microsurgery. J Hand Surg Am. 2011 Jan;36(1):154-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2010.09.016. Epub 2010 Nov 12. PMID: 21074952.*
11. Baker JM, Meals RA. *A practical guide to surgical loupes. J Hand Surg Am. 1997 Nov;22(6):967-74. doi: 10.1016/S0363-5023(97)80034-2. PMID: 9471062.*
12. Pieptu D, Luchian S. *Loupes-only microsurgery. Microsurgery. 2003;23(3):181-8. doi: 10.1002/micr.10126. PMID: 12833317.*
13. Moszkowicz D, Hobeika C, Collard M, Bruzzi M, Beghdadi N, Catry J, Duchalais E, Manceau G, Voron T, Lakkis Z, Allard MA, Cauchy F, Maggiori L; *Société Française de Chirurgie Digestive, Association de Chirurgie Hépatobilio-Pancréatique et Transplantation. Operating room hygiene: Clinical practice recommendations. J Visc Surg. 2019 Oct;156(5):413-422. doi: 10.1016/j.jvisc-surg.2019.07.010. Epub 2019 Aug 23. PMID: 31451412.*
14. Gaines S, Luo JN, Gilbert J, Zaborina O, Alverdy JC. *Optimum Operating Room Environment for the Prevention of Surgical Site Infections. Surg Infect (Larchmt).*

- 
- 2017 May/Jun;18(4):503-507. doi: 10.1089/sur.2017.020. Epub 2017 Apr 12. PMID: 28402706; PMCID: PMC5972753.
15. Concha-Rogazy M, Andrighetti-Ferrada C, Curi-Tuma M. Actualización en técnica aséptica y uso de antibióticos profilácticos en procedimientos quirúrgicos ambulatorios que comprometan piel y mucosas: An update [Aseptic techniques for minor surgical procedures]. *Rev Med Chil.* 2016 Aug;144(8):1038-1043. Spanish. doi: 10.4067/S0034-98872016000800011. PMID: 27905650.
  16. Pirie S. Surgical gowning and gloving. *J Perioper Pract.* 2010 Jun;20(6):207-9. doi: 10.1177/175045891002000603. PMID: 20586360.
  17. van Rensen EL, Groen ES, Numan SC, Smit MJ, Cremer OL, Tates K, Kalkman CJ. Multitasking during patient handover in the recovery room. *Anesth Analg.* 2012 Nov;115(5):1183-7. doi: 10.1213/ANE.0b013e31826996a2. Epub 2012 Sep 13. PMID: 22984152.
  18. Murkin CE. Pre-operative antiseptic skin preparation. *Br J Nurs.* 2009 Jun 11-24;18(11):665-9. doi: 10.12968/bjon.2009.18.11.42718. PMID: 19525910.
  19. Markström I, Bjerså K, Bachrach-Lindström M, Falk-Brynhildsen K, Hollman Frisman G. Operating room nurses' experiences of skin preparation in connection with orthopaedic surgery: A focus group study. *Int J Nurs Pract.* 2020 Oct;26(5):e12858. doi: 10.1111/ijn.12858. Epub 2020 Jul 1. PMID: 32608560.
  20. Kent S. Antiseptic skin preparation revisited. *Br J Perioper Nurs.* 2000 Jul;10(7):364-72. doi: 10.1177/175045890001000703. PMID: 11299550.
  21. Jolivet S, Lucet JC. Surgical field and skin preparation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 Feb;105(1S):S1-S6. doi: 10.1016/j.otsr.2018.04.033. Epub 2018 Nov 2. PMID: 30393070.
  22. Kayalar M, Güntürk ÖB, Gürbüz Y, Toros T, Sügün TS, Ademoğlu Y. Survival and Comparison of External Bleeding Methods in Artery-Only Distal Finger Replantations. *J Hand Surg Am.* 2020 Mar;45(3):256.e1-256.e6. doi: 10.1016/j.jhsa.2019.06.013. Epub 2019 Aug 14. PMID: 31421938.
  23. Biemer E. Definitions and classifications in replantation surgery. *Br J Plast Surg.* 1980 Apr;33(2):164-8. doi: 10.1016/0007-1226(80)90006-5. PMID: 7388205.
  24. Sugun TS, Ozaksar K, Ada S, Kul F, Ozerkan F, Kaplan I, Ademohlu Y, Kayalar M, Bal E, Toros T, Bora A. Long-term results of major upper extremity replantations. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009 May-Jul;43(3):206-13. doi: 10.3944/AOTT.2009.206. PMID: 19717937.



25. *Flap Reconstruction of the Upper Extremity (A Master Skills Publication) Unknown Binding – January 1, 2009 by MD Ghazi M. Rayan (Editor), MD Kevin C. Chung (Editor)*
26. Canale, S. T., Beaty, J. H., & Campbell, W. C. (2013). *Campbell's operative orthopaedics*. Philadelphia, PA: Elsevier/Mosby
27. Sinclair S. *The importance of topical heparin in microvascular anastomoses: a study in the rat. Br J Plast Surg. 1980 Oct;33(4):422-6. doi: 10.1016/0007-1226(80)90107-1. PMID: 7426823.*
28. l.BETTIGOLE, R.E. *Drugs acting on the blood and blood-forming organs. In: Textbook of Pharmacology. C.M. Smith (ed.), pp 784-801, W.B. Saunders Company, Philadelphia, PA (1992)*
29. Rinkinen J, Halvorson EG. *Topical Vasodilators in Microsurgery: What Is the Evidence? J Reconstr Microsurg. 2017 Jan;33(1):1-7. doi: 10.1055/s-0036-1592191. Epub 2016 Sep 16. PMID: 27636540.*
30. Phelps DB, Rutherford RB, Boswick JA Jr. *Control of vasospasm following trauma and microvascular surgery. J Hand Surg Am. 1979 Mar;4(2):109-17. doi: 10.1016/s0363-5023(79)80126-4. PMID: 422821.*
31. Puckett CL, Winters RR, Geter RK, Goebel D. *Studies of pathologic vasoconstriction (vasospasm) in microvascular surgery. J Hand Surg Am. 1985 May;10(3):343-9. doi: 10.1016/s0363-5023(85)80033-2. PMID: 3998414.*
32. Beris A, Gkiatas I, Gelalis I, Papadopoulos D, Kostas-Agnantis I. *Current concepts in peripheral nerve surgery. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2019 Feb;29(2):263-269. doi: 10.1007/s00590-018-2344-2. Epub 2018 Nov 27. PMID: 30483968.*
33. Lin MY, Manzano G, Gupta R. *Nerve allografts and conduits in peripheral nerve repair. Hand Clin. 2013 Aug;29(3):331-48. doi: 10.1016/j.hcl.2013.04.003. PMID: 23895714.*
34. *Current Treatment of Nerve Injuries and Disorders Federation of European Societies for Surgery of the Hand Instructional Courses 2013 Editor-in-Chief Lars B. Dahlin Co-editor Gürsel Leblebicioğlu*
35. Siemionow M, Sonmez E. *Nerve allograft transplantation: a review. J Reconstr Microsurg. 2007 Nov;23(8):511-20. doi: 10.1055/s-2007-1022694. PMID: 18189213.*
36. Panagopoulos GN, Megaloikonomos PD, Mavrogenis AF. *The Present and Future for Peripheral Nerve Regeneration. Orthopedics. 2017 Jan 1;40(1):e141-e156. doi: 10.3928/01477447-20161019-01. Epub 2016 Oct 27. PMID: 27783836.*



**El Mikrocerrahi  
Ortopedi  
Travmatoloji**

[www.emot.com.tr](http://www.emot.com.tr)

Adres: 1418 Sok. No: 14 Kahramanlar Konak / İZMİR  
Tel: 0232 441 01 21

  [emothastanesi](#)



**EMOT** PLUS  
HASTANESİ

| Omurga Sağlığı  
Merkezi

| Kardiyoloji

| İç Hastalıklar


| Nöroloji

| Plastik ve  
Rekonstrüktif Cerrahi

| Fizik Tedavi ve  
Rehabilitasyon

[www.emotplus.com.tr](http://www.emotplus.com.tr)

Adres: 1418 Sok. No:18 Kahramanlar Konak / İZMİR  
Tel: 0232 483 1414

 [emotplushastanesi](https://www.facebook.com/emotplushastanesi)