T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK
CERRAHİ ANABİLİM DALI

DİJİTAL BLOK ANESTEZİSİ VE GENEL ANESTEZİ YÖNTEMLERİ İLE YAPILAN EL PARMAK REPLANTASYONLARININ RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Hakan ÇİNAL

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Önder TAN

Uzmanlık Tezi
ERZURUM – 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET viii

ABSTRACT xi

KISALTMALAR DİZİNİ xiv

RESİMLER DİZİNİ xvi

ŞEKİLLER DİZİNİ xvii

TABLOLAR DİZİNİ xix

GRAFİKLER DİZİNİ xx

1. GİRİŞ ve AMAÇ 1

2. GENEL BİLGİLER 3

2.1. Tarihçe 3

2.2. Parmak Replantasyonun Amacı 4

2.3. Anatomi 5

2.3.1. Deri ve Pulpa 5

2.3.2. El Parmaklarının Arteriyel Anatomisi 6

2.3.2.1. Yüzeyel Ark 7

2.3.2.2. Derin Ark 7

2.3.3. El Parmaklarının Venöz Anatomisi 8

2.3.3.1.Yüzeyel Venler 8

2.3.3.2. Derin Venler 8

2.3.4. El Parmaklarının Sinir Anatomisi 10

2.3.4.1. N. Radialis 10

2.3.4.2. N. Medianus 10

2.3.4.3. N. Ulnaris 11

2.3.5. El Parmaklarının Tendon Anatomisi 13

2.3.5.1. Fleksör Grup 13

2.3.5.1.1. El Parmaklarının Yüzeyel Fleksör Tendonları 13

2.3.5.1.2. El Parmaklarının Yüzeyel Derin Tendonları 13

2.3.5.1.3. Pulley Sistemi 14

2.3.5.1.4. Fleksör Tendonların Beslenmesi 14

2.3.5.2. Ekstensör Grup 15

2.3.5.2.1. Dijital Ekstensör Tendonlar 15

2.3.5.2.2. Extensor Digiti Minimi Tendonu 16

2.3.5.2.3. Extensor İndicis Tendonu 16

2.3.5.2.4. Extensor Pollicis Longus Tendonu 16

2.3.5.2.5. Extensor Pollicis Brevis Tendonu 16

2.3.6. El Parmaklarının Eklem Anatomisi 16

2.3.6.1. Metakarpofalangeal Eklemler 16

2.3.6.2. İnterfalangeal Eklemler 17

2.3.7. El Parmaklarının Kemik Anatomisi 17

2.4. Tanımlar 18

2.4.1. Mikrocerrahi 18

2.4.1.1. Mikrocerrahinin Tarihi Gelişimi 18

2.4.2. Parmak Amputasyonu 19

2.4.2.1. Total Parmak Amputasyonu 19

2.4.2.2. Subtotal Parmak Amputasyonu 20

2.4.2.2.1. Vaskülarize Subtotal Parmak Amputasyonu 20

2.4.2.2.2. Devaskülarize Subtotal Parmak Amputasyonu 20

2.4.3. Parmak Replantasyonu 20

2.5. Parmak Replantasyonu Cerrahisinde Kullanılan Araç ve Gereçler 20

2.5.1. Mikroskop 21

2.5.2. Mikrocerrahi Aletler 22

2.5.2.1. Mikromakaslar 23

2.5.2.2. Mikroiğne Tutucular 23

2.5.2.3. Mikropensetler 23

2.5.2.4. Mikroklempler 24

2.5.2.5. Yaklaştırıcı Mikroklempler 24

2.5.2.6. Mikroiğne Uçları 25

2.5.2.7. Mikroaspiratör 26

2.5.2.8. Arka Plan Malzemesi 26

2.5.2.9. Mikrodikişler 26

2.6. Hastaya Yaklaşım 28

2.6.1. İlk Müdahale 28

2.6.2. Amputatın Taşınması 29

2.6. Sınıflandırma 30

2.8. Parmak Replantasyonunda Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar 31

2.8.1. Endikasyonlar 32

2.8.1.1. Mutlak Endikasyonlar 32

2.8.1.2. Göreceli Endikasyonlar 32

2.8.2. Kontrendikasyonlar 32

2.8.2.1. Mutlak Kontrendikasyonlar 32

2.8.2.2. Göreceli Kontrendikasyonlar 32

2.8.3. Endikasyonu Etkileyen Faktörler 33

2.8.3.1. Amputatın Taşınması ve İskemi Süresi 34
2.8.3.2. Yaralanmanın Şekli ve Mekanizması 34
2.8.3.2.1. Giyotin Tipi Amputasyon 34
2.8.3.2.2. Ezilme Tipi Amputasyon 35
2.8.3.2.3. Avülsiyon Tipi Amputasyon 36
2.8.3.2.4. Mikst Tip Amputasyon 37
2.8.3.3. Amputasyon Seviyesi 37
2.8.3.4. Çok Seviyeli Amputasyonlar 38
2.8.3.5. Çoklu Parmak Amputasyonları/Heterotopik Replantasyon 39
2.8.3.6. Yaş 40
2.8.3.7. Cinsiyet 40
2.8.3.8. Birlikte Olan Yaralanmalar 40
2.8.3.9. Kronik Hastalıklar 41
2.8.3.10. Hastanın Mesleği 41
2.8.3.11. Hastanın Mental ve Psikolojik Durumu 41
2.9.Anestezi 41
2.9.1. İnhalasyon Anestezisi 42
2.9.2. Rejyonel Anestezi 42
2.9.3. İnhalasyon ve Rejyonel Anestezi Yöntemlerinin Kombine Kullanımı 42
2.9.4. Dijital Blok Anestezisi 43
2.10. Cerrahi Teknik 44
2.10.1. Eksplorasyon ve Debridman 44
2.10.2. Kemik Kısaltılması ve Tespiti 46
2.10.3. Ekstensör Tendon Onarımı 48
2.10.4. Fleksör Tendon Onarımı 48

2.10.5. Arter Onarımı 49
2.10.5.1. İskemi Reperfüzyon Hasarı 54
2.10.5.1.1. İskemi Reperfüzyon Hasarı Mekanizması 55
2.10.5.1.2. Lökosit-Endotel Etkileşimi 57
2.10.5.1.3. Reaktif Oksijen Türleri 57
2.10.5.1.4. Kompleman, Mast Hücreleri ve İmmun Kompleksler 57
2.10.5.1.5. Tedavi Seçenekleri 58
2.10.5.1.5.1. Hipotermi ve İntraarteriyel İnfüzyon 59
2.10.5.1.5.2. Anti-trombotik Ajanlar 59
2.10.5.1.5.3. Lökosit İnhibisyonu 60
2.10.5.1.5.4. Serbest Radikal Temizleyiciler 60
2.10.5.2. No-Reflow Etkisi 61
2.10.6. Ven Onarımı 62
2.10.7. Sinir Onarımı 64
2.10.8. Cilt Kapama 65
2.11. Ameliyat Sonrası İzlem ve Komplikasyonlar 65
2.11.1. İlaç Tedavisi 65
2.11.2. Klinik İzlem ve Monitörizasyon 67
2.11.3. Pansuman 69
3. GEREÇ ve YÖNTEM 70
3.1. Planlama 70
3.2. Onay 70
3.3. Çalışma Grupları 70
3.3.1. Grup I (GA Grubu) 71
3.3.2. Grup II (DBA Grubu) 71

3.4. Cerrahi İşlem 71

3.4.1. İlk Değerlendirme 71

3.4.2. Anestezi 72

3.4.3. Cerrahi Teknik 72

3.5. Ameliyat Sonrası İzlem 73

3.6. Verilerin Toplanması İstatistik 74

4. BULGULAR 79

4.1. Yaş 79

4.2. Cinsiyet 79

4.3. Taraf 80

4.4. Parmak Numarası 81

4.5. Amputasyon Seviyesi 81

4.6. Yaralanma Mekanizması 82

4.7. Parmağın Taşınma Şekli 83

4.8. Yaralanma Anı ile Acil Servise Başvuru Arasında Geçen Süre 83

4.9. Acil Servise Başvuru ile Ameliyata Alınma Arasında Geçen Süre 84

4.10. Ameliyat Süresi 85

4.11. İskemi Süresi 86

4.12. Olay-Acil Servis, Acil Servis-Ameliyata Başlama Zamanı ve Ameliyat Sürelerinin İskemi Süresine Etkisi 86

4.13. İşlem Tipi 87

4.14. Arter Anastomoz Sayısı 87

4.15. Ven Anastomoz Sayısı 88

4.16. Greft ile Onarım Yapılan Arter Anastomoz Sayısı 89

4.17. Greft ile Yapılan Ven Anastomoz Sayısı 90

4.18. Sinir Onarımı 91

4.19. Fleksör Tendon Onarımı 92

4.20. Ekstensör Tendon Onarımı 92

4.21. İntraoperatif Komplikasyon 93

4.22. Postoperatif Arteriyel Yetmezlik 94

4.23. Postoperatif Venöz Yetmezlik 94

4.24. Revizyon Ameliyatı 95

4.25. Yatış Süresi 96

4.26. Parmak Yaşayabilirlik (Başarı) Oranı 97

5. TARTIŞMA 102

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 117

7. KAYNAKLAR 120

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocalarım Prof. Dr. Önder TAN ve Yrd. Doç. Dr. Osman Enver AYDIN'a,

Birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum değerli mesai arkadaşlarım Dr. Ensar Zafer BARIN, Dr. Murat KARA, Dr. Akın İNALÖZ, Dr. Mehmet Akif ÇAKMAK, Hakan DİKMEN, Emre SARICA ve Abdülhalim BÜLBÜL'e

Bana gösterdiği olağanüstü sevgi, sabır, hoşgörü ve destekten dolayı sevgili eşim Perihan ÇİNAL ve biricik kızım Ayşe Rana ÇİNAL'a,

Hayatım boyunca maddi, manevi desteğini esirgemeyen ağabeylerime; Plastik Cerrahi ihtisasına başlamamda büyük katkısı olan, meslek yaşamım boyunca örnek alacağım kıymetli ağabeyim Prof. Dr. Adnan ÇİNAL'a,

Bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan, hayatım boyunca yetişmem için hiçbir fedakarlıktan kaçınmamış olan, ebediyette bizi bekleyen anne ve babama,

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürler…

Hizmetkarı olmaktan gurur duyduğum milletime, mensubu olduğum için onur duyduğum eşsiz ülkeme, her zaman hayranlıkla izlediğim al bayrağıma minnettarım.

Hakan ÇİNAL

ÖZET

Parmak replantasyonlarında soğuk iskemi için kritik süre 24-30 saate kadar çıkabilmekte, sıcak iskemi için ise 10-12 saat olarak kabul edilmektedir. İskemi süresi ile replantın başarı şansı arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Pratikte el parmak replantasyon ameliyatları brakiyal pleksus bloğu (BPB) (bölgesel anestezi) ya da genel anestezi (GA) altında yapılmaktadır. Her iki durumda da belli bir açlık süresi beklenmekte, ayrıca hastalar acil de olsa ameliyat sırasına alınmakta, dolayısıyla uzamış iskemi süresi operasyonun başarı şansını etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Kliniğimizde ise uygun şartları sağlayan el parmak replantasyonları hastanın açlık durumu dikkate alınmaksızın dijital blok anestezisi (DBA) altında yapılmakta, böylece ameliyat öncesi iskemi süresinin kısaltılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada DBA ile GA altında yapılan el parmak replantasyonları; ameliyata alınma süresi, iskemi süresi ve ameliyat sonrası sağ kalım yönünden retrospetktif olarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmaya 2005-2014 yılları arasında kliniğimizde metakarpofalangeal (MF) eklem ve distali seviyesinden el parmak replantasyonu veya revaskülarizasyonu yapılan 50 hasta dahil edildi. Hastalar kullanılan anestezi yöntemine göre GA ya da DBA olarak iki gruba ayrıldı. GA grubu (Grup I) yaş ortalaması 13,9 yıl olan 24 hastadan (28 parmak), DBA grubu (Grup II) ise yaş ortalaması 35,2 olan 26 hastadan (26 parmak) oluşmaktaydı. GA standart inhalasyon anestezisi şeklinde uygulanırken, dijital blok işlemi için ise yarı-yarıya hazırlanmış 1-4 ml epinefrinsiz Lidocaine %2 ve Bupivacaine %0,5 kombinasyonu kullanıldı. Tüm hastalara EKG, kan basıncı, pulse oksimetre takibini içeren standart intraoperatif monitörizasyon sağlandı. Her iki grupta standart cerrahi teknik kullanılarak kemik tespiti ve tendon onarımını takiben, dijital arter ve ven mikroanastomozları, uygun hastalarda dijital sinir koaptasyonu ve son olarak cilt kapama yapıldı. Gruplar arasında teknik açıdan standart dışı herhangi bir farklı işlem uygulanmadı. Tüm hastalara ameliyat sonrası standart el pansumanı yapıldı. Hastalara ameliyat sonrası 7-10 gün boyunca, klinik olarak sıkı parmak perfüzyon takibi, sistemik düşük molekül ağırlıklı heparin, antibiyotik ve analjezik-anti-inflamatuvar uygulamasından oluşan standart protokol uygulandı. Sigara, çay ve kahve yasaklandı.

Çalışmada, hasta dosyalarından, fotoğraflarından ve kliniğimizde düzenlenen replantasyon izlem formlarından her iki gruptaki hastalara ait demografik, ameliyat ve klinik izlem bilgileri elde edildi. Amputasyon seviyesi Tamai sınıflaması[1]na göre belirlendi. Hastaların demografik özellikleri ile replantın yaralanma mekanizması ve seviyesi, taşınma şekli, hastaneye geliş, operasyona alınma, operasyon ve total iskemi süreleri ve sağ kalım oranları yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Hiçbir hastada GA ya da DBA'ne bağlı komplikasyon gelişmedi. Grup II'deki hastaların yaş ortalaması (35,2±16,9 yıl) Grup I'dekinden (13,9±12,5 yıl) anlamlı olarak daha yüksekti ve erkek cinsiyet baskındı (Grup II'de % 96,2 ve Grup I'de % 66,7). Grup II'deki hastaların anlamlı şekilde acil servise daha kısa zamanda başvurdukları görüldü (Grup II'de 184,2±128,8 dk. ve Grup I'de 266,6±120,2 dk.). Grup II'deki hastaların anlamlı olarak ameliyata daha erken alındıkları saptandı (Grup II'de 116,1±40,8 dk. ve Grup I'de 166,2±88,1 dk.). Grup II'deki parmakların iskemi sürelerinin anlamlı şekilde daha kısa olduğu görüldü (Grup II'de 490±147,9 dk. ve Grup I'de 643±194,6 dk.). Acil servise ulaştırılma, ameliyata başlama ve ameliyat süresi olmak üzere her üç değişkenin de iskemi süresini anlamlı şekilde etkilediği saptandı. Grup II'deki parmaklara anlamlı şekilde daha az fleksör (% 53,9, Grup I'de % 85,8) ve ekstensör tendon onarımı (% 50, Grup I'de % 82,2) yapılmıştı.

Tutulan taraf, parmak numarası, amputasyon seviyesi, yaralanma mekanizması, parmağın taşınma şekli, ameliyat süresi, işlem tipi, arter ve ven anastomoz sayıları, greft kullanılan arter ve ven anastomoz sayıları, sinir onarımı, intraoperatif komplikasyon, ameliyat sonrası arteriyel ve venöz yetmezlik, revizyon ameliyatı, hastanede yatış süresi ve başarı oranları yönünden gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Ancak Grup I deki replantasyonların başarısızlık oranı (% 39,3) Grup II deki başarısızlık oranının (% 19,2) iki katından fazlaydı.

İç (hasta kaynaklı) dış (hasta harici) ve karma olmak üzere birçok faktörün her birinin başarı üzerinde değişen oranlarda etkisi olmakla birlikte, hangisinin daha etkin rol aldığı konusunda halen kesin bir veri ve görüş birliği bulunmamaktadır. DBA, sağladığı ek avantajlar yanında hastanın açlık süresinin dolma ve ameliyathanede bekleme zorunluluğunu ortadan kaldırdığı için ameliyata alınma süresini, dolayısıyla

iskemi süresini kısaltabilir ve başarı oranlarını artırabilir. Bu nedenle belirlenen koşulları sağlayan olgularda güvenle kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: amputasyon, anestezi, dijital blok, genel, parmak, replantasyon

ABSTRACT

While critical duration of cold ischemia may last 24-30 hours in finger replantation, the critical period for warm ischemia is assumed to be 10-12 hours. There is an inverse relation between the duration of ischemia and the replant take. In the current practice, finger replantation is performed under regional (Topical infiltration of the branches of the Brachial Plexus) or general anesthesia. A fasting period is necessary in both of the procedures. What is more, these patients can also waste time in the waiting list of the operating theaters. Both of these prolong the ischemia time which would hamper the replant survival. In our clinic, finger replantation is performed under digital block anesthesia, when the perquisites are complete, neglecting the fasting status of the patient, aiming to decrease the ischemia period. Time to operation, ischemia time and postoperative success of the replantation procedure were retrospectively examined in two groups comprising the digital block anesthesia and general anesthesia.

Fifty patients who has admitted to our clinic with amputations or sub-amputations distal to the metacarpophalangeal joint and replanted or re-vascularized during 2005 to 2014 period were included in the study. The cohort was divided into two groups according to the anesthesia method, digital block or general anesthesia. Group I comprised of patients who had general anesthesia. Group I had 24 cases and 28 fingers with a mean age 13.9. Group II had 26 cases and 26 fingers with a mean age 35.2. General anesthesia method was standard inhalation. Digital block was made with the injection of a 1-4 ml solution of 2% Lidocaine and 0.5 % Bupivacaine mixture. Standard intraoperative monitoring included cardiac monitoring, pulse oximetry, brachial blood pressure measurements. Osseous fixation was made via Kirschner wire followed by flexor and extensor tendon repair. Digital artery anastomosis was then made. Following the arterial repair vein(s) and nerve(s) were repaired. Skin closure was made consequently. All cases had standard dressing changes periodically and close perfusion checks. Low molecular weight heparin was given daily for 7-10 days. Antibiotics, analgesics and anti-inflammatory drugs were included in the treatment protocol. Cigarette, tea and coffee consumption was prohibited.

Demographical data, preservation method of the amputate, operative and clinical follow-up outcome, amputation level, were documented from the patient records, photographs and follow-up forms. Amputation level was graded according to Tamai classification. Demographical data, injury mechanism, preservation method of the amputate, Tamai level, operation onset time, operation duration, total ischemia time and replant survival were statistically tested.

No patient had any complication related to the anesthesia method. Mean age in group I was 13,9±12,5 years and in group II 35,2±16,9 years. This difference was statistically significant. Male patients were significantly higher in number in both groups (% in Group I and 96,2 % in Group II). Emergency room admission was earlier in group II (184,2±128,8 minutes in group II vs. 266,6±120,2 minutes in Group I). The operative procedure started earlier in Group II (116,1±40,8 minutes in group II vs. 166,2±88,1 minutes in Group I). Ischemia duration was significantly shorter in Group II (490±147,9 minutes in Group II vs. 643±194,6 minutes in Group I). Admission to emergency room, starting time of the operation and operation time all significantly affected the ischemia time. Flexor and extensor tendon repairs were significantly lower in Group II compared to Group I.

There was no significant difference with respect to affected side, finger involved, amputation level, injury mechanism, preservation method, operation duration, procedures performed, number of artery and vein anastomosis with/ without grafts, nerve repair, intraoperative complications, postoperative arterial and venous insufficiency, revision surgery, hospitalization time and success rates among the groups. On the other hand, failure rate in Group I was 39,3 % and 19.2 % in Group II, which was twice the group II.

Intrinsic (Patient related) and extrinsic (Non-patient related) and combined factors all have varying degrees of effect on the final outcome, there is no consensus on a particular single factor suspected to have more effect on the outcome. Digital block

anesthesia has the advantage of the obviating the necessity of the fasting period and operating theatre list, thus shortening the ischemia time. This can also increase the success rates of the replantation procedure. In certain circumstances, digital block anesthesia may safely be used.

Keywords: Amputation, Ansthesia, Digital block, Finger replantation

KISALTMALAR DİZİNİ

BPB : Brakiyal Pleksus Bloğu
GA : Genel Anestezi
DBA : Dijital Blok Anestezisi
MF : Metakarpofalangeal
İF : İnterfalangeal
PİF : Proksimal İnterfalangeal
DİF : Distal İnterfalangeal
a. : Arteria
aa. : Arteriae
v. : Vena
vv. : Venae
n. : Nervus
n. : Nervi
r. : Ramus
rr. : Rami
PDS. : Fleksör Digitorum Superficialis
PDP. : Fleksör Digitorum Profundus
RMF. : Retinaculum Musculorum Flexorum
RME. : Retinaculum Musculorum Ekstensorum
m. : Musculus
mm. : Musculi
ACTH. : Adrenokortikotropik Hormon
PASW : Predictive Analytics SoftWare
EKG : Elektrokardiyografi
Dk. : Dakika
PDS : Polidiaksanon
İRH : İskemi Reperfüzyon Hasarı
NF : No-Reflow Fenomeni
ROT : Reaktif Oksijen Türleri
SRT : Serbest Radikal Temizleyici
vWF : Von Willebrand Faktör

ASA : Asetil Salisilik Asit

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Dr. Ayan GÜLGÖNEN (1932-1990) 4
Resim 2. Ameliyat Mikroskobu 22
Resim 3. Mikrocerrahi Aletler 22
Resim 4. Mikrocerrahi Alet Kabı 22
Resim 5. Düz Mikromakas 23
Resim 6. Mikroklempler 24
Resim 7. Yaklaştırıcı klempler 25
Resim 8. Mikroaspiratör 26
Resim 9. 9-0 Nylon Mikrodikiş Malzemesi. 27
Resim 10. Giyotin Tarzı Amputasyonu. 35
Resim 11. Ezilme Tipi Amputasyon 35
Resim 12. Yüzüğün Neden Olduğu Avulsiyon Tarzı Amputasyon. 36
Resim 13. Yapıları Farklı Seviyelerden Kopmuş Olan Avülsiyon Tipi Amputasyon. .. 36
Resim 14. Mikst Tip Amputasyon. 37
Resim 15. Çok Seviyeli Parmak Amputasyonu 38
Resim 16. Çoklu Parmak Amputasyonu 39
Resim 17. K-teli ile İntramedüller Tespit 47
Resim 18. Replante Parmağın Postop Lamba ile Isıtılması 67
Resim 19. Replantasyon Takibinde Kapiller Dolum Kontrolü 68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tırnak ve Pulpa. ... 6
Şekil 2. Elin Arteriyel Anatomisi ... 7
Şekil 3. Parmağın Arteriyel Anatomisi ... 8
Şekil 4. Parmağın Venöz Anatomisi ... 9
Şekil 5. El Sırtının Yüzeyel Ven Anatomisi ... 9
Şekil 6. El Seviyesinde Median Sinir Anatomisi ... 11
Şekil 7. El Seviyesinde Ulnar Sinir Anatomisi ... 12
Şekil 8. Parmakların Duyusal İnervasyonu ... 12
Şekil 9. Fleksör Tendonlar ... 13
Şekil 10. A, Anüler Pulley Sistemi B, Krusiform Pulley Sistemi. ... 14
Şekil 11. Ekstensör Tendonlar ... 15
Şekil 12. El Kemikleri ... 17
Şekil 13. Dr. Carrel'in Uç-uca Anastomozda Triangulasyon Metodu ... 19
Şekil 14. Yaklaştırıcı Klemplerin Uygulanışı ... 25
Şekil 15. A, Dikiş Malzemeleri B,Çapına ve Uzunluğuna Göre Tasarlanmış Mikrocerrahi İğneler ... 27
Şekil 16. Amputatın Taşınma Şekli ... 29
Şekil 17. Tamai Sınıflaması ... 31
Şekil 18. Distal Falanks Seviyesinde Nörovasküler Yapılar ... 38
Şekil 19. Subkutanöz Dijital Sinir Bloğu ... 43
Şekil 20. Nörovasküler Yapıların İşaretlenmesi ... 45
Şekil 21. Midlateral İnsizyon ve Nörovasküler Yapıların Eksplorasyonu ... 45
Şekil 22. Kemik Tespiti Teknikleri ... 47
Şekil 23. Modifiye Kessler Tekniği ... 49
Şekil 24. Mikroklep ile Damarın Genişletilmesi ... 50
Şekil 25. Damarın Sağlam İntima Görülene Dek Diseksiyon ve Rezeksiyonu ... 50
Şekil 26. Damar Ağızlarının Heperinli Solüsyonla Yıkanması ... 51
Şekil 27. Dijital Arter Onarımı ... 52
Şekil 28. Mikrodamar Onarımında 0-180 Derece Dikişleri ... 53
Şekil 29. İğnenin Arka Duvarı Almadan Geçirilmesi ... 53
Şekil 30. Arka Duvar Kontrolü ... 53

Şekil 31. Açıklık Testi 54
Şekil 32. İskemi Reperfüzyon Hasarının Oluşumu 56
Şekil 33. Kompleman Dizisi 58
Şekil 34. Parmakta Venöz Pleksus 62
Şekil 35. Dorsal Venlerin Kollateralleri Kesilerek Gerginliğin Azaltılması 63
Şekil 36. Tırnak Yatağını Kanatılması 63
Şekil 37. Epinöral Sinir Onarımı 65
Şekil 38. Replantasyon İzlem Formu 75
Şekil 39. Replantasyon Cerrahisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler 104

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Grup I ve Grup II Karşılaştırılmasının İstatistiksel Sonuçları 98

Tablo 2. Grup I ve Grup II Karşılaştırılmasının İstatiksel Sonuçları. (UDA: Ulnar Dijital Arter, RDA: Radial Dijital Arter; RDS: Radial Dijital Sinir, UDS: Ulnar Dijital Sinir 98

Tablo 3. Lineer Regresyon Analizi 101

Tablo 4. Lojistik Regresyon Analizi 101

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Gruplara ait yaş ortalamaları 79
Grafik 2. Grupların ait cinsiyete göre karşılaştırılması 80
Grafik 3. Ampute olan parmakların ait olduğu tarafa göre gruplar arası karşılaştırma. 80
Grafik 4. Ampute olan parmak numarasına göre gruplar arası dağılım 81
Grafik 5. Amputasyon seviyesine göre gruplar arası karşılaştırma 82
Grafik 6. Yaralanma mekanizmasına göre gruplar arası karşılaştırma 82
Grafik 7. Amputatların taşınma şekline göre gruplar arası karşılaştırma 83
Grafik 8. Yaralanma anı ile acil servise başvuru arasında geçen süre açısından gruplar arası karşılaştırılması 84
Grafik 9. Acil servise başvuru ile ameliyata alınma arasında geçen süre açısından gruplar arası karşılaştırılması 85
Grafik 10. Ameliyat sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması 85
Grafik 11. İskemi süresi açısından gruplar arası karşılaştırma 86
Grafik 12. İşlem tipi açısından grupların karşılaştırılması 87
Grafik 13. Yapılan arter anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması. (UDA: Ulnar dijital arter, RDA: Radial dijital arter, DA: Dijital arter.). 88
Grafik 14. Yapılan ven anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması 89
Grafik 15. Greft ile onarım yapılan arter anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması 90
Grafik 16. Greft ile onarım yapılan ven anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması 90
Grafik 17. Yapılan dijital sinir koaptasyon sayısı açısından grupların karşılaştırılması. (RDS: Radial dijital sinir, UDS: Ulnar dijital sinir.). 91
Grafik 18. Onarılan fleksör tendon sayısı açısından grupların karşılaştırılması. 92
Grafik 19. Onarılan ekstensör tendon sayısı açısından grupların karşılaştırılması. 93
Grafik 20. İntraoperatif komplikasyon açısından grupların karşılaştırılması 93
Grafik 21. Postoperatif arteriyel yetmezlik açısından grupların karşılaştırılması. 94
Grafik 22. Postoperatif arteriyel yetmezlik açısından grupların karşılaştırılması. 95
Grafik 23. Revizyon ameliyatı açısından grupların karşılaştırılması 95

Grafik 24. Ortalama yatış süresi sayısı açısından grupların karşılaştırılması..... 96
Grafik 25. Başarı oranı açısından grupların karşılaştırılması. 97

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Herhangi bir uzvun künt ya da keskin travma sonucu vücutla olan bağlantısının kopması ve dolaşımının tamamen bozulması olayına amputasyon; kopan uzvun mikrocerrahi yöntemlerle yerine dikilerek dolaşımının tekrar sağlanması işlemine de replantasyon denir.[2-4]

Mikrocerrahi, replantasyon cerrahisinde vazgeçilmez bir disiplin olup, ameliyat mikroskobu, özel mikrocerrahi aletler ve deneyimli bir ekip gerektirmektedir. Pratikte sıklık sırasına göre parmak, el, önkol, kol gibi üst ekstremite amputasyonları ile en sık; ayak, bacak, uyluk gibi alt ekstremite amputasyonları ile daha az; saçlı deri, burun, kulak, penis gibi diğer bölgelere ait amputasyonlarla ise nadiren karşılaşılmaktadır. El parmak replantasyonlarında damar yapılarının onarımı uzvun yaşayabilirliğini belirlerken kemik, kas, tendon ve sinir yapılarının onarımı fonksiyonel sonucu belirlemektedir.[5]

El parmak replantasyonlarında; travmanın tipi, şiddeti, mekanizması, amputasyonun seviyesi, eşlik eden yaralanma, hastanın yaşı, ek hastalık, sigara içiciliği gibi birçok faktör arasında travma ile uzvun perfüzyonu arasında geçen iskemi zamanı başarıyı etkileyen en önemli etken olarak gözükmektedir.[6,7] Parmak replantasyonlarında soğuk iskemi için kritik süre 24 saatten 30 saate kadar, sıcak iskemi için ise 10-12 saat olarak kabul edilmektedir. İskemi süresi ile replantın başarı şansı arasında ters orantılı bir ilişki vardır.[2,8,9]

Pratikte el parmak replantasyon ameliyatları BPB (bölgesel anestezi) ya da GA altında yapılmaktadır. Her iki durumda da belli bir açlık süresi beklenmekte, ayrıca hastalar acil de olsa ameliyat sırasına alınmakta, dolayısıyla uzamış iskemi süresi ameliyatın başarı şansını etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle kliniğimizde uygun şartları sağlayan el parmak replantasyonları hastanın açlık durumu dikkate alınmaksızın DBA altında yapılmakta, böylece ameliyat öncesi iskemi süresinin kısaltılması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı DBA ile GA altında yapılan el parmak replantasyonlarının ameliyata alınma süresi, iskemi süresi ve ameliyat sonrası sağ kalım yönünden retrospetktif olarak karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

İlk uç-uca anastomoz, deneysel olarak kesilerek hazırlanmış damarlar arasında 1896 yılında Murphy tarafından yapıldı.[10] Birkaç yıl sonra Alman cerrah Hoepfner köpekte başarılı bacak replantasyonunu gerçekleştirdi.[11]

Yaptığı heterotransplantasyonlar eninde sonunda başarısızlığa uğrasa da, Carrel 1902'de uzuv replantasyonunun uygulanabilirliğini deneysel olarak gösterdi.[12]

Hayvanlarda başarılı replantasyonlar yüzyılın başında yapılmış olmasına rağmen, insanda uzuv replantasyonu 1960'lı yıllara kadar gerçekleştirilemedi.[13]

1921 yılında Nylen[14] ve Holmgren[15] otoskleroz ameliyatlarında ilk kez mikroskop kullandı.

Kleinert 1959 yılında kolu totale yakın ampute olan hastaya, damar onarım tekniklerini kullanarak revaskülarizasyon yaptı.[16]

1960'lı yıllarda Jacobson'un 2 mm'den küçük damarların anastomozunda mikroskop kullanması replantasyon mikrocerrahisinin bugünkü düzeye ulaşmasında başlangıç noktası oldu.[17]

İnsanda ilk defa başarılı replantasyon 1962 yılında tren kazası sonucu kolu dirsek üstü seviyeden ampute olan 12 yaşındaki bir çocuğa Malt tarafından mikroskop kullanılmadan yapıldı.[18]

Yine 1962 yılında Kleinert ve Kasdan ilk olarak subampute insan parmağına revaskülarizasyon yaptı.[19]

1965'de Buncke ve arkadaşları mikrovasküler teknikle, maymun elinde dokuz replantasyondan birinde başarı sağlarken, insanda replantasyon yapılmasının kapısını araladılar.[20]

1965'te Komatsu ve Tamai[21] insanda, mikrocerrahi teknik kullanarak mikroanastomozla ilk başarılı dijital replantasyonu yapmayı başardılar. Daha sonraları

dünyanın değişik bölgelerindeki çeşitli merkezlerin sayıları yüzleri aşan olgulardaki % 85'in üzerinde başarı gösteren grup sonuçları yayınlanmıştır.[22-30]

Zaman geçtikçe replantasyonlardaki başarı oranları ve uzun dönem fonksiyonel sonuçları giderek düzelmiştir. Weiland ve arkadaşları 7 yıllık sürede, parmak ve el replantasyonlarındaki ilerlemeyi göstermişlerdir. 1970 yılında başarı oranı %32, 1975 yılında %69-74 arası, 1976 yılında %90'ın üzerinde olmuştur.[31]

Türkiye'de ise, ilk el parmak replantasyonu 1978 yılında Gülgönen tarafından yapıldı (Resim 1).[32]



Resim 1. Dr. Ayan GÜLGÖNEN (1932-1990)

2.2. Parmak Replantasyonunun Amacı

Parmak amputasyonlarında doğru müdahale ve erken cerrahi, başarı şansını artırmaktadır. Ancak hedef amputatı yaşatmak değil, replante edilen parmağın yeterli kozmetik görünüm, duyarlılık ve fonksiyon kazandırmak olmalıdır. Duyu ve motor fonksiyonlarının en az % 60'ı geri kazanılmalıdır.

Her hasta kişisel olarak değerlendirilmeli, hastanın genel durumu ve beklentileri, amputasyonun oluş mekanizmasına göre endikasyon konulmalıdır.[2,33,34] Ampute parça duyu ve motor kazandırılamayacak ve hastanın beklentilerine cevap veremeyecek derecede yaralanmışsa replantasyon yapılmamalıdır.[2,23,24,33] Bu nedenle klasik el

cerrahisi deneyimi olmayan cerrahlar tarafından replante edilerek yaşatılan parmakların, daha sonraki dönemlerde hastanın günlük yaşantısına engel olduğu için sekonder amputasyonları seyrek değildir.[35] Replantasyon, en az protez kullanımı sonrası elde edilecek başarı oranı kadar fonksiyon ve kozmetik görüntü sağlayabiliyorsa yapılmalıdır.[35]

2.3. Anatomi

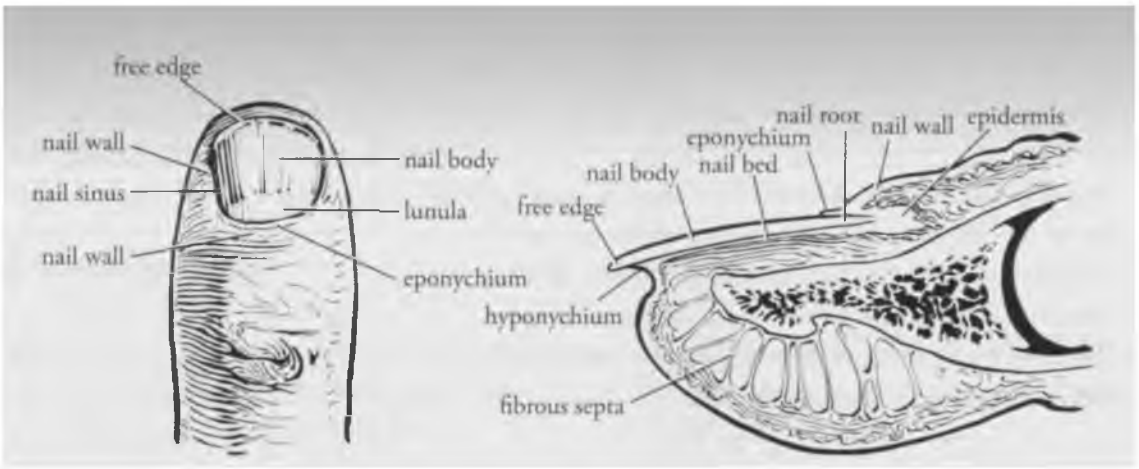
2.3.1. Deri ve Pulpa

Elin palmar ve dorsal kısmının derisi vücudun diğer kısımlarından biraz farklıdır. Avuç içi ve parmakların palmar kısmı kalın, kılsız, ve aşınmaya dayanıklı deri ile kaplanmıştır. Zengin ter bezlerine sahip olmasına rağmen sebase bezler bulunmaz. El ve parmak derisinin altında vücudun diğer kısımlarına göre nispeten az yağ dokusu bulunması ona mükemmel esneklik kazandırır. Derinin birçok fibröz bant ile derin fasyaya bağlantısı olması nedeniyle elin kavrama yeteneği oldukça kuvvetlidir. Longitudinal fibröz bantlar palmar aponörozis'ten pulpaya kadar uzanır. En çok pulpada olmak üzere elin palmar kısmında özellikle papillar tabakada zengin duyusal sinir uçları sonlanmaktadır. Bu sayede elin çok hassas dokunma yeteneği vardır.[36]

Elin ve parmakların dorsal kısmının derisinin cilt altı dokusu gevşek olduğu için yumuşak ve esnektir. Bu sayede MF ve interfalangeal (İF) eklemlerin hareketine izin verir.[36] Parmakların palmar yüzlerinde üç adet, başparmakta iki adet yatay kıvrım bulunmaktadır. Distal yatay kıvrım distal İF eklemin proksimalindedir. Orta yatay kıvrımın proksimal interfalangeal (PİF) eklem seviyesine bakan iki çizgisi vardır. Proksimal yatay kıvrım proksimal falanksın ortasındadır. Sıklıkla orta ve yüzük parmağında iki, işaret ve küçük parmaklarda bir çizgi vardır. Yatay kıvrımların altında yağ dokusu bulunmaz, doğrudan fibröz kılıfa bağlıdır. Bu nedenle yatay kıvrım bölgesinden olabilecek bir yaralanmada tendonların hasar görmesi çok daha kolaydır.[36]

Pulpa altında ise bol yağ dokusu bulunur. Pulpa derisi birçok fibröz septa ile kemiğe yapıştığı için sağlamlığı artmıştır. Parmak pulpası cisimleri sıkıca kavrama kuvvetini arttırır (Şekil 1).[36]

Epidermisten köken alan tırnak, yarı saydam keratinden oluşmuştur. Uç kısmı serbest olup geri kalanı deri ile çevrelenmiştir. Tırnağın çıplak kısmı tırnak gövdesi, deri ile örtülen kısmı tırnak kökü olarak adlandırılır. Tırnak yatağı deriden köken almıştır ve altındaki dermis damarsal yapıdan zengin olduğu için kırmızı renklidir. Bu nedenle kapiller dolum almak için çok uygun bir yerdir. Tırnağın dibindeki yarım ay şeklindeki alan lunula olarak adlandırılır. Lunula bölgesinin epidermisi kalın, altındaki dermis tabakası ince ve damarsal yapısı çok azdır. Lunula tırnağın oluştuğu ve büyüdüğü bölgedir (Şekil 1).[36] Tırnak yatağındaki ve dermal papillalar'daki duyusal sinir sonlanmaları mükemmel bir dokunma duyusu sağlar. Bu nedenle replantasyon cerrahisinde fonksiyon açısından sinir onarımları mutlaka yapılmalıdır.[36]



Şekil 1. Tırnak ve Pulpa (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

2.3.2. El Parmaklarının Arteriyel Anatomisi

Ulnar arter ve radial arterin dalları palmar bölgede yüzeyel ve derin arkı oluşturur (Şekil 2).[37]

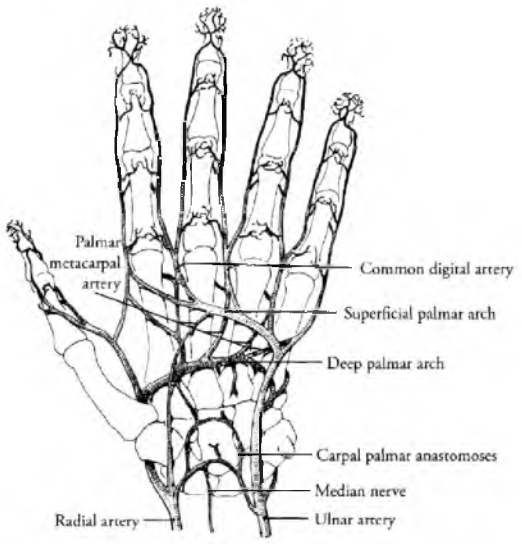
2.3.2.1. Yüzeyel Ark

Yüzeyel ark üç kommon palmar dijital artere köken verir. Palmar metakarpal arterler ve dorsal metakarpal arterlerin distal delici dalları ile birlikte parmak ağında birleşirler ve proper palmar dijital arterleri oluştururlar.[37] Proksimalden distale çapı 1 mm'den 0,3 mm'ye kadar azalır (Şekil 3).

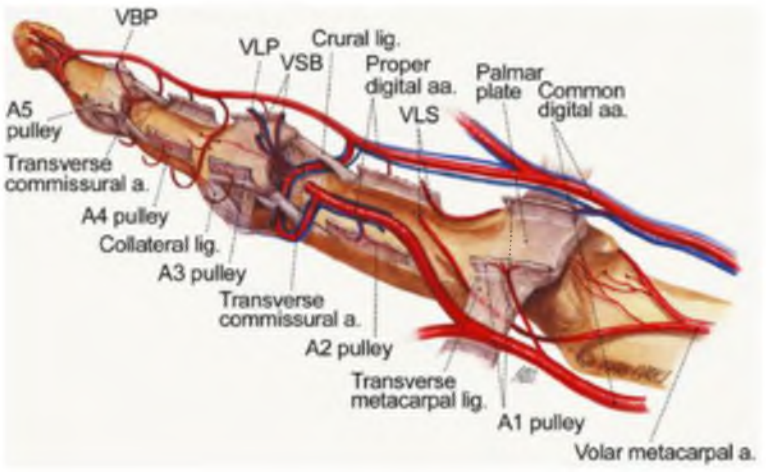
2.3.2.2. Derin Ark

Derin palmar arteriyel ark, radial arter terminal kısmının ve unlar arter derin dalının birleşmesi ile oluşur. Birinci dorsal interosseöz kastan çıktığı sırada radial arterden prinseps pollisis arteri ortaya çıkar. Birinci metakarp başında başparmak için iki proper palmar dijital dal oluşur. Arktan üç adet palmar metakarpal arter ortaya çıkar ikinci ve dördüncü metakarpal aralıkların palmar interosseöz fasyası altından aşağı inerler. Parmak aralığında yüzeyel arktan çıkan common dijital arterlere katılırlar.[37]

Yüzeyel ark medialdeki küçük, yüzük, orta ve işaret parmağın unlar tarafını besler. Derin ark ise başparmak ve işaret parmağın radial tarafını besler.[37] Başparmak, işaret ve orta parmakta ulnar dijital arter; yüzük ve küçük parmakta radial dijital arter dominanttır.



Şekil 2. Elin Arteriyel Anatomisi. (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)



Şekil 3. Parmağın Arteriyel Anatomisi (Christine M. Kleinert Institute)

2.3.3. El Parmaklarının Venöz Anatomisi

El ve el parmaklarının venleri yüzeyel ve derin olmak üzere iki grupta toplanır.

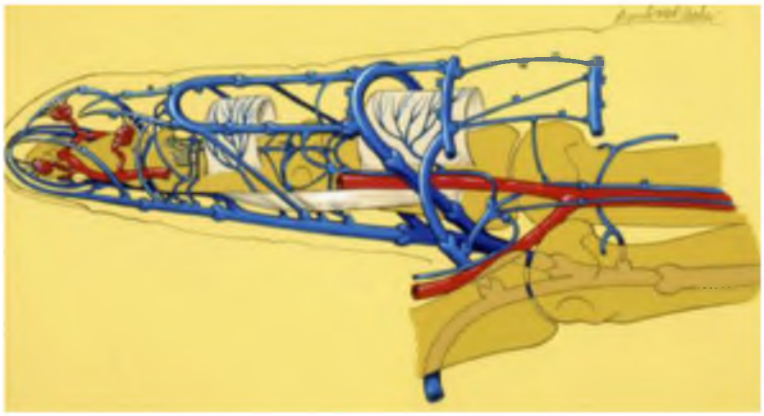
2.3.3.1. Yüzeyel Venler

Vv. digitales dorsales parmakların kenarları boyunca uzanırlar ve oblik seyreden venlerle ve birbirleri ile anastomoz yaparlar. Distalden proksimale çapı 0,3 mm'den başlayarak parmak kökünde 1,5 mm'ye kadar artabilir (Şekil 4). Komşu iki parmağın venleri birleşerek metakarpal bölgede 3 adet v. metacarpalis dorsalis'i oluştururlar. Bunlar el sırtında bulunan rete venosum dorsale manus'da sonlanırlar (Şekil 5).

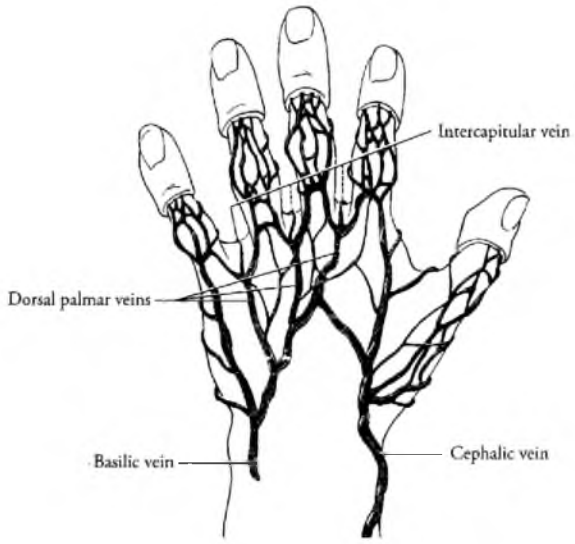
2.3.3.2. Derin Venler

Arterlerin oluşturduğu arcus palmaris superficialis ve arcus palmaris profundus'a eşlik eden venlere, arcus venosus palmaris superficialis ve arcus venosus palmaris profundus denir. Bunların dalları arterlerin dallarına uymaktadır. V. digitalis palmaris'lerin birleşmesiyle oluşan v. digitalis palmaris communis'ler yüzeyel venöz

kavse, v. metacarpalis palmaris'ler ise derin venöz kavse açılır. A. Metacarpalis dorsalis'lerle birlikte uzanan v. metacarpalis dorsalis'ler, v. metacarpalis palmaris'lerden delici dallar alır ve vv. radiales ile el sırtındaki venöz ağa açılırlar.



Şekil 4. Parmağın Venöz Anatomisi (Christine M. Kleinert Institute)



Şekil 5. El Sırtının Yüzeyel Ven Anatomisi (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

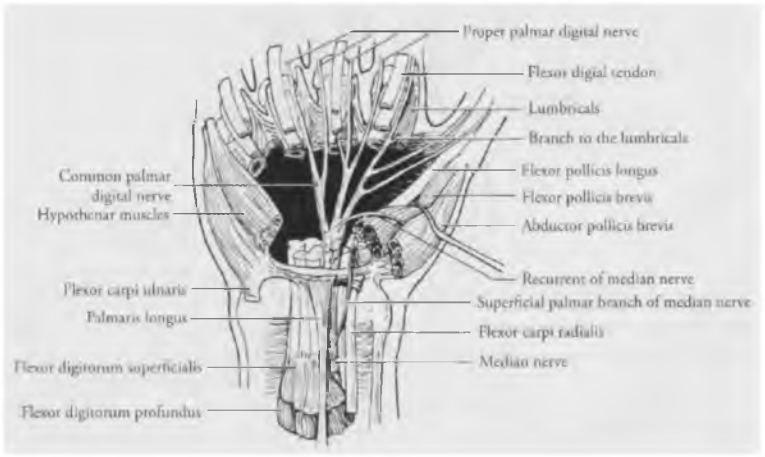
2.3.4. El Parmaklarının Sinir Anatomisi

2.3.4.1. N. Radialis

N. radialis önkolda r. superficialis, r.profundus ve rr. musculare dallarını verir. R. superficialis el bileğinin dorsal tarafına geldiğinde lateral ve medial dallarına ayrılır. Lateral dalı daha ince olup başparmağın radial taraf derisinde dağılır ve n. cutaneus antebrachii lateralisin palmar dalı ile bağlantı kurar. Medial dalı elin sırtında r. communicans ulnaris denilen bir dal vasıtasıyla n. ulnaris ile bağlantı kurar. Daha sonra nn. digitales dorsales denilen dallarına ayrılır. Bu dallar el sırtının radial taraf 3,5 parmağının derisini inerve eder (Şekil 8).[38]

2.3.4.2. N. Medianus

Nn. digitales palmares communes; n. medianus, retinaculum flexorum'un derininde canalis carpi'den geçer geçmez çoğunlukla duyusal liflerden oluşan ve n. digitalis palmaris communis denilen üç dala ayrılır (Şekil 6). Bunlar da, n. digitalis palmaris proprius denilen uç dallarına ayrılır ve dijital arterler ile birlikte parmakların yan-palmar kenarlarından ucuna kadar uzanır. N. digitalis palmaris communisler'den birincisi üç dala ayrılır. İlk ikisi başparmağın her iki tarafında, üçüncüsü ise işaret parmağının radial tarafında dağılır. N. digitalis palmaris communis'in ikincisi, II. lumbrikal kasa bir somatomotor dal verdikten sonra işaret ve orta parmakların kökleri arasında ikiye ayrılarak (n. digitalis palmaris proprius) bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde uzanırlar. N. digitalis palmaris communis'in üçüncüsü orta ve yüzük parmaklarının kökünde iki dala ayrılarak (n. digitalis palmaris proprius) bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde uzanırlar. Yüzük parmağına uzanan dalı n. ulnaris'ten r. communicans denilen bir dal alır. Nn. digitales palmares proprii; n. digitalis palmaris communis'lerin parmaklarda dağılan terminal dallarıdır. N. medianus'a ait olan bu lifler, dağıldığı ilk 3,5 parmağın palmar yüzleri ile bu parmakların dorsalinde son iki falanks üzerindeki deriyi inerve eder (Şekil 8). Bu sinirler parmak uçlarında iki dala ayrılır. Bunlardan birisi parmak ucunda, diğeri de tırnak yatağında dağılır.[38]

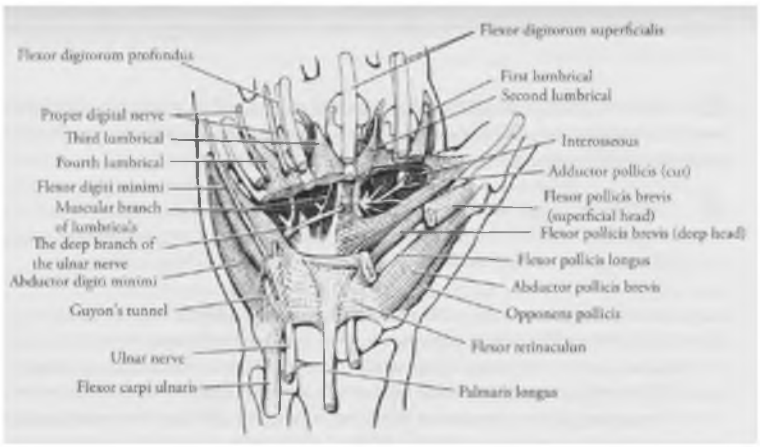


Şekil 6. El Seviyesinde Median Sinir Anatomisi. (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

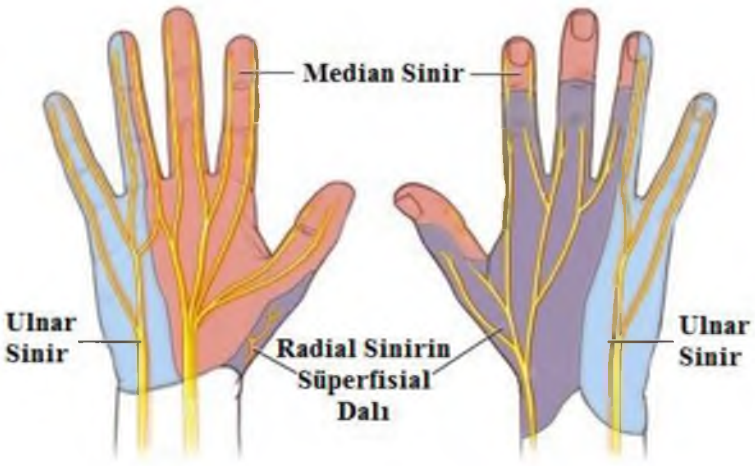
2.3.4.3. N. Ulnaris

R. dorsalis nervi ulnaris, dorsal tarafta el bileği ile elin ulnar tarafında ilerleyerek iki bazen de üç dala ayrılır (Şekil 7). Nn. digitales dorsales denilen bu dallardan birincisi küçük parmağın dorsal yüzünün ulnar tarafında, ikincisi yüzük ve küçük parmağın birbirine bakan yüzlerinde, bulunduğu zaman üçüncü dal da orta ve yüzük parmakların birbirine bakan yüzlerinde ayrıca dorsal yüzlerinde dağılır. Parmakların radial taraftan 3,5'u n. radialis, ulnar taraftan 1,5'u da n. ulnaris tarafından inerve edilir (Şekil 8). Bu dorsal dal küçük parmakta sadece ilk iki, yüzük parmağında ise ilk falanks üzerindeki deride dağılır. Daha distalde bulunan deriyi ise n. ulnarisin n. digitalis palmaris proprius'undan parmağın dorsaline gelen dallar inerve eder. Yüzük parmağının son iki falanksının radial tarafı n. medianusdan inerve olur. R. palmaris nervi ulnaris, n. ulnaris'in terminal dalları olup, retinaculum flexorum'un yüzeyelinden ve psiform kemiğinin de radial tarafından a. ulnaris ile birlikte geçerek avuca girer.[38]

Burada m. palmaris brevis'in derininde bulunan sinir, r.superficialis ve r. profundus olmak üzere iki dalına ayrılır. R. superficialis, yüzük parmağın ulnar yarısı ile küçük parmağın palmar yüzünde dağılır.[38]



Şekil 7. El Seviyesinde Ulnar Sinir Anatomisi (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)



Şekil 8. Parmakların Duyusal İnervasyonu

2.3.5. El Parmaklarının Tendon Anatomisi

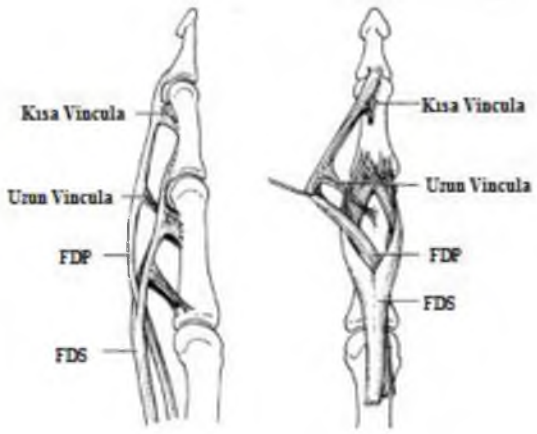
2.3.5.1. Fleksör Grup

2.3.5.1.1. El Parmaklarının Yüzeyel Fleksör Tendonları

Fleksör digitorum superficialis (FDS) tendonlarının kirişleri retinaculum musculorum flexorum'un (RMF) derininden geçerek ele gelirler. Proksimal falankslara ulaştığında her kiriş ikiye ayrılarak orta falanksın her iki yanına tutunur. Bu sırada flexor digitorum profundus (FDP) tendonunun kirişleri de yüzeyel kirişlerin bölünerek oluşturduğu aralıktan geçerek distal falankların tabanında sonlanır (Şekil 9). Parmakların orta falanksına fleksiyon yaptırırlar. Proksimal falankların ve elin fleksiyonuna yardım ederler. Derin fleksörlerin kirişleri yüzeysel fleksörlerin kirişlerini deldiği için, yüzeysel kirişler makara gibi davranarak derin fleksör tendonun etkisini arttırır.[39]

2.3.5.1.2. El Parmaklarının Derin Fleksör Tendonları

Kirişleri RMF ve FDS tendonlarının derininden geçer ve kendisine uyan yüzeysel kirişindeki aralıktan geçerek distal falanksın tabanına yapışır (Şekil 9). Bu tendonlar parmakların distal falankslarına fleksiyon yaptırır. Orta proksimal falankların ve bileğin fleksiyonuna yardım ederler.[39]

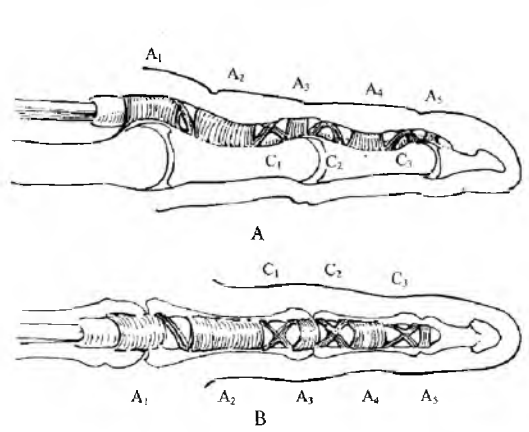


Şekil 9. Fleksör Tendonlar (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

2.3.5.1.3. Pulley Sistemi

Tendon kılıfında volar yüzde, orta falanksta orta kısma, distal ve proksimal falanksta kaideye yapışan pulley denilen yapılar bulunur. Böylece fleksör tendonlar ve çevresindeki kılıf; volar plak, çapraz bağlar ve pulleyler içindeki kanaldan geçerler.

5 anüler ve 3 krusiform pulley vardır. Al pulleyi MF, A3 pulleyi PİF, A5 pulleyi DİF eklem düzeylerinin palmar yüzünden köken alırken, A2 ve A4 pulleyleri proksimal ve orta falanks orta kısımdaki periostla devamlılık gösterir. Cl pulley; A2ve A3 pulleyleri arasında, C2 pulley; A3 ve A4 pulleyleri arasında, C3 pulley; A4 ve A5 pulleyleri arasında yer alır (Şekil 10).[40,41]



Şekil 10. A, Anüler Pulley Sistemi B, Krusiform Pulley Sistemi (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

2.3.5.1.4. Fleksör Tendonların Beslenmesi

1- Vasküler perfüzyon.

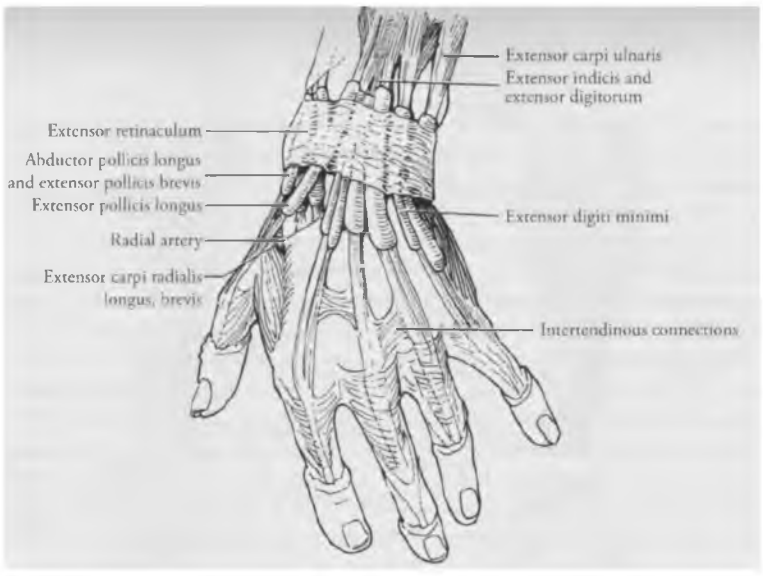
2- Sinovyal diffüzyon.

Fleksör tendonlar önkol distalinde ve avuç içinde beslenmelerini kendilerini çevreleyen paratenondaki longutidinal olarak dizilmiş damarlardan, dijital kılıf içinde ise vinkular sistem (Şekil 9) ile vasküler perfüzyon ve sinovyal sıvıdan difüzyon yolu ile sağlarlar.[40,41]

2.3.5.2. Ekstensör Grup

2.3.5.2.1. Dijital Ekstensör Tendonlar

Retinaculum musculorum extensorum'un (RME) derininden geçerek el sırtında dağılan dört kirişe ayrılır. El sırtında küçük parmağa, yüzük parmağına ve orta parmağa giden kirişler connexus intertendinei denen fibröz bantlarla birbirlerine bağlanmışlardır. Parmakların arka yüzünde ekstensör kiriş genişleyerek ekstensör ekspansiyon'u oluşturur (Şekil 11). Bu oluşum PİF eklem yanında üç parçaya ayrılır: Orta falanksın tabanına yapışan bir orta parça ve birbirleri ile birleşerek distal falanksın tabanına yapışan iki tane dış yan parça. MF ve İF eklemlere ekstansiyon yaptırırlar. Ekstensör ekspansiyon aracılığı ile mm. lumbricales ile mm. interossei'nin PİF ve DİF eklemlerde ekstansiyon yaptırmalarına yardım ederler.[39]



Şekil 11. Ekstensör Tendonlar (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

2.3.5.2.2. Extensor Digiti Minimi Tendonu

Kirişi, RME'un derininden geçerek küçük parmağın ekstensör ekspansiyonunda sonlanan iki parçaya ayrılır. Küçük parmağın kökünde de extensor digitorum'un dördüncü kirişi ile birleşir. Küçük parmağın MF eklemine ekstansiyon yaptırır (Şekil 11).[39]

2.3.5.2.3. Extensor İndicis Tendonu

Kirişi, RME'un derininden geçerek, işaret parmağındaki ekstensör ekspansiyon'da sonlanır. Fonksiyonu işaret parmağının MF eklemine ekstansiyon yaptırmaktır (Şekil 11).[39]

2.3.5.2.4. Extensor Pollicis Longus Tendonu

Kirişi RME'un derininden geçerek başparmağın distal falanksının tabanının arka yüzünde sonlanır. Başparmağın distal falanksına ekstansiyon yaptırır. (Şekil 11).[39]

2.3.5.2.5. Extensor Pollicis Brevis Tendonu

Kirişi RME'un altından geçerek, başparmağın proksimal falanksının tabanının arka yüzünde sonlanır. Başparmağın MF eklemine ekstansiyon yaptırır (Şekil 11).[39]

2.3.6. El Parmaklarının Eklem Anatomisi

2.3.6.1. Metakarpofalangeal Eklemler

MF eklemleri elipsoid tip eklemlerdir. Kapsülleri radial ve ulnar kollateral ligamentlerle yanlardan ve volar plak tarafından volar yüzden güçlendirilmiştir. Kollateral ligamentler nötral pozisyonda gevşektir, radial ve ulnar deviasyonlara izin verir.

2.3.6.2. İnterfalangeal Eklemler

Her el parmağında proksimal ve distal olmak üzere iki adet eklem, başparmakta bir adet İF eklem vardır. Bu eklemler menteşe tipi eklemlerdir. Kapsülleri yanlardan kollateral ligamentlerle ve volar yüzden volar plak ile güçlendirilmiştir; bu da özellikle PİF eklemlerinde hiperekstansiyonu sınırlar. Kollateral ligamentler her iki yana doğru stabiliteyi sağlarlar.

2.3.7. El Parmaklarının Kemik Anatomisi

Basis phalangis, corpus phalangis caput phalangis bölümlerinden oluşan beş metakarpal kemik vardır. Diğerlerinden farklı olarak ekstensör yüzü dış yana bakan başparmağa ait birinci metakarpal kemik en kısa ve en haraketli olanıdır. Basis metacarpalis'ler karpal kemiklerin distal sırası ile, caput metacarpale'ler ise proksimal falankslarla eklem yapar. Başparmakta iki falanks, diğerlerinde üç falanks vardır (Şekil 12).[39]



Şekil 12. El kemikleri (Urban&Schwarzenberg. Hand. İn. H.Ferner and J.Staubesand. Sobotta Atlas of Human Anatomy Volume 1. Munich. 1982: 364)

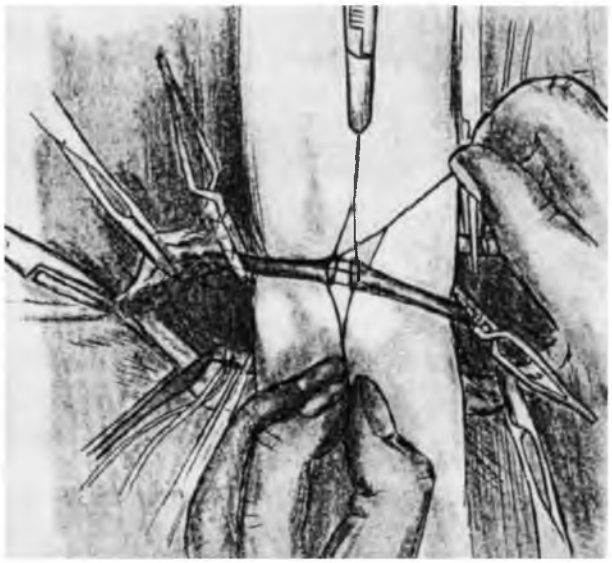
2.4. Tanımlar

2.4.1. Mikrocerrahi

Çıplak gözle yapılması mümkün olmayan, mikroskop yardımıyla ameliyat sahası büyütülerek ve mikroaletler kullanılarak yapılan ameliyatlardır.[42] Bu teknik sayesinde çapı 1 mm'den küçük damar ve sinirleri dahi onarmak mümkün olmakta, kopan uzuvların dolaşımı yeniden sağlanarak yerine dikilebilmektedir.

2.4.1.1. Mikrocerrahinin Tarihi Gelişimi

Mikrocerrahi yöntemlerinin henüz gelişmediği dönemlerde ampute olan uzvun yerine dikilerek önceki işlevlerini geri getirilebilmesi hekimlerin düşlerinden birisi olmuştur. Mikrocerrahinin gelişmesi kolay olmamıştır. 1902 yılında Alexis Carrel'in yaptığı çalışmalar damar anastomozu ve organ nakli alanında devrim yaratmıştır.[12] Carrel 0, 120 ve 240 derecelere konulan üç askı dikişini kullanmış ve kendisine ait triangulasyon metodunu tarif etmiştir (Şekil 13). Bu işlem için Carrel, ağzı lastik kılıf ile kaplı damar klempleri, pamuk ipliği ve ince iğnelerden dikiş materyalleri üretmiştir. 1921'de Nylen ilk kez kulak zarı operasyonu için monooküler mikroskop kullandı.[14] Kısa zaman sonra Holmgren otolaringoloji ameliyatlarında stereoskopikal mikroskop kullandı.[15] 1961 yılında mikrovasküler anastomoz terimini ilk defa kullanan Jacobson ve arkadaşlarının 1,4 mm çapındaki tavşan karotid damarlarını mikrocerrahi teknik kullanarak 7-0 ipek dikişle başarıyla anastomoz yapmaları mikrovasküler cerrahinin dönüm noktası olmuştur.[43] Jacobson 1965 yılında 1 mm çapında damar anastomozunu hayvanlarda başarı ile gerçekleştirdi.[44] Jacobson ilk kez intima zedelenmesinden kaçınmanın ve intimayı intimaya dikmenin önemini vurgulamıştır. Green 1966 yılında 9-0 nylon dikiş kullanarak ratlarda aorta ve vena cava anastomozu gerçekleştirmiştir.[45] 1972 yılında Smith[46] ve Cobbetfs[47] mikrocerrahi alet ve tekniklerini kullanarak 50 µm iğneli 12-0 dikiş kullanmışlardır.



Şekil 13. Dr. Carrel'in Uç-uca Anastomozda Triangulasyon metodu

Nakayama, 1965 yılında ilk serbest doku nakli olan serbest jejenum flebi ile özofagus onarımını yayınlamıştır.[48] Mikrocerrahi yeni fleplerin tanımlanması ile rekonstrüktif cerrahide çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur. İlerleyen immunsupressif tedavilerin daha başarılı kullanılmaya başlanması ile el,[49-53] larinks,[54] yüz,[55] ve uterus nakilleri[56] gerçekleştirilmiştir. Kompozit doku nakli, hızla rekonstrüktif mikrocerrahinin en önemli araştırma ve klinik uygulama alanı haline gelmiştir.

2.4.2. Parmak Amputasyonu

Parmak amputasyonları iki ana bölüme ayrılır.[57]

2.4.2.1.Total Parmak Amputasyonu

Total parmak amputasyonu, kopan parçanın vücuttan tamamen ayrılması durumudur. Acil olarak mikrocerrahi tekniklerle replantasyon yapılmazsa nekroz ile sonuçlanır.

2.4.2.2. Subtotal Parmak Amputasyonu

Subtotal parmak amputasyonu olgularında, kopan parça bir doku köprüsü vasıtasıyla proksimal parçaya bağlıdır. Sadece bir deri parçası ile bağlı olsa dahi subtotal parmak amputasyonu söz konusudur.[58] Subtotal parmak amputasyonları ise distal parçanın yaşayabilirliğine göre vaskülarize subtotal parmak amputasyonu ve devaskülarize subtotal parmak amputasyonu olmak üzere ikiye ayrılır.

2.4.2.2.1. Vaskülarize Subtotal Parmak Amputasyonu

Vaskülarize subtotal parmak amputasyonlarında distal segmentte majör mikrocerrahi müdahale gerektirmeyecek kadar kan dolaşımı mevcuttur.

2.4.2.2.2. Devaskülarize Subtotal Parmak Amputasyonu

Devaskülarize subtotal parmak amputasyonlarına mikrocerrahi müdahale ile revaskülarizasyon yapılmazsa kopan parçanın kaybı söz konusudur. Revaskülarizasyonda; ya yalnızca arteriyel anastomoz yeterli olabilmekte, venöz drenaj sağlam kalmış venler ile veya deri köprüsündeki subdermal pleksusla sağlanmakta; ya da arter yeterli iken yapılacak bir veya iki ven anastomozu venöz dönüş yetersizliğini ortadan kaldırarak nekrozu önleyebilmektedir.[33,59]

2.4.3. Parmak Replantasyonu

Kopan uzvun mikrocerrahi yöntemlerle yerine dikilerek arteriyel ve/veya venöz dolaşımının tekrar sağlanması işlemine replantasyon denir.

2.5. Parmak Replantasyonu Cerrahisinde Kullanılan Mikrocerrahi Araç ve Gereçler

1- Ameliyat mikroskobu

2- Mikrocerrahi aletler

a- Mikromakaslar

b- Mikroiğne tutucular

c- Mikropensetler

d- Mikroklempler

e- Yakınlaştırıcı mikroklempler

f- Mikroiğne uçları

g- Mikroaspiratör uçları

h- Arka plan malzemesi

i- Mikrodikişler

2.5.1. Mikroskop

Ameliyat mikroskobu sağladığı büyütme ve aydınlatma olanakları ile mikrocerrahi ameliyatlarının olmazsa olmazıdır. Mikroskop sinirsel ve damarsal yapılara zarar vermeden onarmayı mümkün kılar.

Ameliyat mikroskobu, cerrah ve karşısındaki asistanın aynı anda çalışabilecek hareket ve odaklama özelliklerine sahip olmalıdır.[33] Mikroskop optik kafası kendi ekseni etrafında, sağa sola ve ileri geri hareket edebilmelidir. Mikroskopta bakış açısı en az 0 derece ile 180 derece arasında hareketli binoküler tüp bulunmalıdır. Binoküler tüpün pupil mesafesi en az 55 mm ile 75 mm arasında ayarlanabilmeli ve tüpe entegreli en az 10x (±2,5) katsayılı 2 adet oküler bulunmalıdır. Okülerlerin +5D/-5D arasında diyoptrisi ayarlanabilmelidir.

Büyütme-küçültme, odaklama, ışık ayarlarının kontrol edilebildiği el tutma kulplarında düğmeler ve ayak pedalları olmalıdır. Mikroskoba takılan yardımcı parçalar aracılığıyla gözlem ve kayıt yapılabilir olmalı ve asistan eğitimi açısında harici bir monitörü olmalıdır (Resim 2). Ampül arazılarında süre kaybı olmaması açısından mutlaka yedek ampül bulundurulmalıdır.

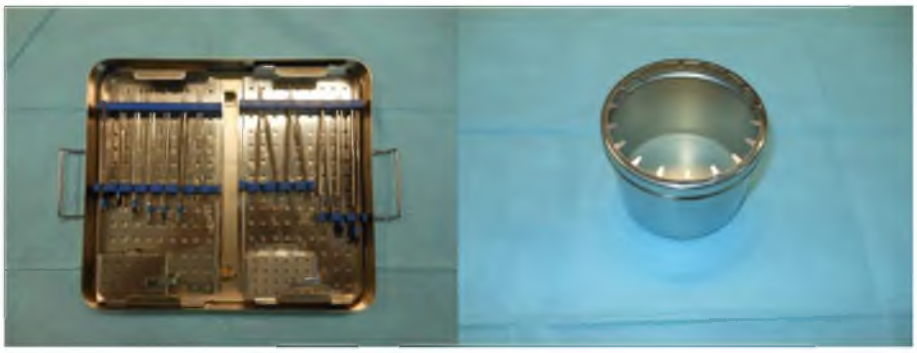
Ameliyat mikroskobunda hastanın yaşına, amputasyon seviyesine ve cerrahın deneyim ve tercihine bağlı olmakla birlikte sıklıkla el cerrahisinde ve flep diseksiyonunda 2,5-3,5X; çapı 2 mm'den küçük damar ve sinirlerin eksplorasyonu için 6X-10X, onarımı için ise 16X-25X büyütme kullanılmaktadır.



Resim 2. Ameliyat Mikroskobu

2.5.2. Mikrocerrahi Aletler

Mikrocerrahi aletler ele iyi oturan, ışığı yansıtmayan, yıpranmaya ve yıkanmaya dayanıklı, dokulara zarar vermeyen, manyetik özelliği olmayan, eli yormayacak kadar hafif, titanyum gibi hafif ve paslanmaz malzemeden yapılmış olmalıdır (Resim 3).[33,60] Bu aletler dikkatli bakım gerektirir, uçları silikon veya kauçukta muhafaza edilmeli ve ameliyat sırasında aktif kullanılmayan mikrocerrahi aletler tabanı silikon kaplı özel kabına konmalıdırlar (Resim 4).



Resim 3. Mikrocerrahi Aletler

Resim 4. Mikrocerrahi Alet Kabı

2.5.2.1. Mikromakaslar

Mikromakaslar 10-18 cm boyunda, ele rahatça yerleşen parmak hareketlerine izin veren yaylı, kilitsiz sisteme sahip olmalıdırlar (Resim 5). Mikromakasların düz ve eğri uçlu olanları vardır. Eğri uçlu makasların ucu diseksiyona ve adventisya soyulmasına izin verecek şekilde kıvrık ve ucu yuvarlak olmalıdır. Düz ağızlı makaslar damar ve siniri kaydırmadan kesecek şekilde tasarlanmalıdır. Dikiş makasının ağzı ise düz, en az 7-0 dikişi kesecek keskinlikte olmalıdır.[33,60]



Resim 5. Düz Mikromakas

2.5.2.2. Mikroiğne tutucular

İğne tutucular yaylı sisteme sahip, nazik hareketlere izin verecek şekilde başparmak ve işaret parmak arasında kalem gibi tutulabilmelidir. Kilitsiz mekanizmaya sahip olup ağzı iğneyi tutacak şekilde kavisli ve ucu dokulara zara vermeyecek şekilde yuvarlak olmalıdır.[60]

2.5.2.3. Mikropensetler

Kuyumcu tipi pensetler mikrocerrahi için özel olarak tasarlanmış uçları keskin daralarak temas eden pensetlerdir. Mikropensetlerin genişlik ve temas yüzlerinin özelliklerine göre; sinir tutmak için mikro dişli, damar ağızlarını genişletmek ve anastomoz yapmak için yuvarlak uçlu, doku tutmak için açılı uçlu tipleri vardır. Mikropenset elde döndürülebilecek şekilde ele rahat oturmalıdır.[60]

2.5.2.4. Mikroklempler

Mikroklempler anastomoz öncesinde damar uçlarından kan akımını önleyen mikro aletlerdir. Ayrıca replantasyon öncesi yapıları işaretlemek için de kullanılır. Mikroklempler kan akımını durdurabilecek ancak damara zarar vermeyecek kadar basınç uygulayacak şekilde olmalıdır. Küçük damarları 30 g/mm² fazla sıkıştırma gücü uygulanması endotelde hasara, dolayısıyla trombüs oluşumuna neden olabilir. Farklı damar boylarına göre değişik büyüklükte, artere ve vene göre özel tasarlanmış damar klempleri kullanılmaktadır (Resim 6).



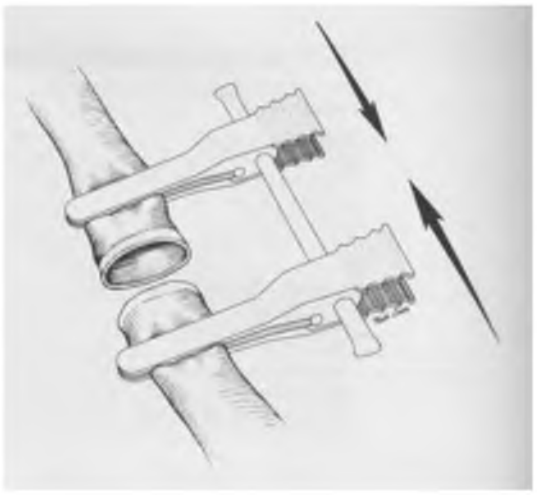
Resim 6. Mikroklempler

2.5.2.5. Yaklaştırıcı Mikroklempler

Bir bar üzerinde kayabilen çiftli mikroklemp şeklindedir. Anastomozu kolaylaştıracak değişik boyutlarda yaklaştırıcı klempler kullanılmaktadır (Resim 7).[33,60] Anastomoz edilecek damarlar klemplerin arasına yerleştirilir ve damar uçları birbirine yaklaştırılabilir. Bu sayede damarların birbirlerine uygun bir şekilde pozisyonlandırılmasını ve anastomozun daha kolay hale gelmesini sağlar (Şekil 15). Ön dikiş hattı tamamlandıktan sonra, yaklaştırıcı klemp ters döndürülerek arka dikiş hattına ulaşmak mümkün olur.



Resim 7. Yaklaştırıcı klempler



Şekil 14. Yaklaştırıcı Klemplerin Uygulanışı

2.5.2.6. Mikroiğne Uçları

Anastomoz öncesi lümen içerisindeki pıhtı gibi atıkların yıkanması amaçlı kullanılan mikroiğne uçları enjektörlere monte edilebilen slikon iğne uçlarından oluşurlar. İrrigasyon için genellikle heparinize ringer laktat veya salin solüsyonları kullanılır.[33]

2.5.2.7. Mikroaspitatör

Mikroaspiratör dokuları vakumlamayacak şekilde ızgaralı korumaya sahip olmalıdır (Resim 8).



Resim 8. Mikroaspiratör

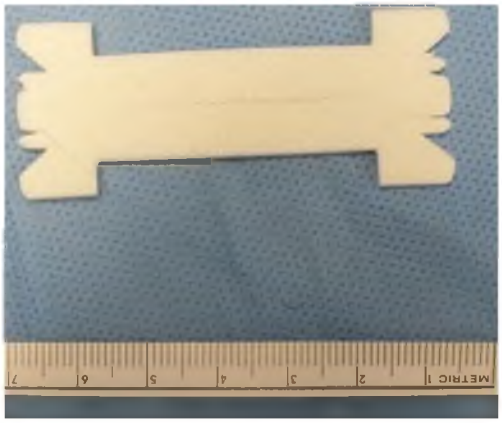
2.5.2.8. Arka Plan Malzemesi

Mikro yapıları daha iyi görülebilmesini ve diğer dokuların alana girmesine izin vermeyerek izole bir alanda onarım yapılmasını sağlarlar. Yüksek ışıkta mavi renkli, düşük ışıkta sarı renkli dokulara zarar vermeyen plastik veya silikon arka plan materyalleri kullanılabilir.[33]

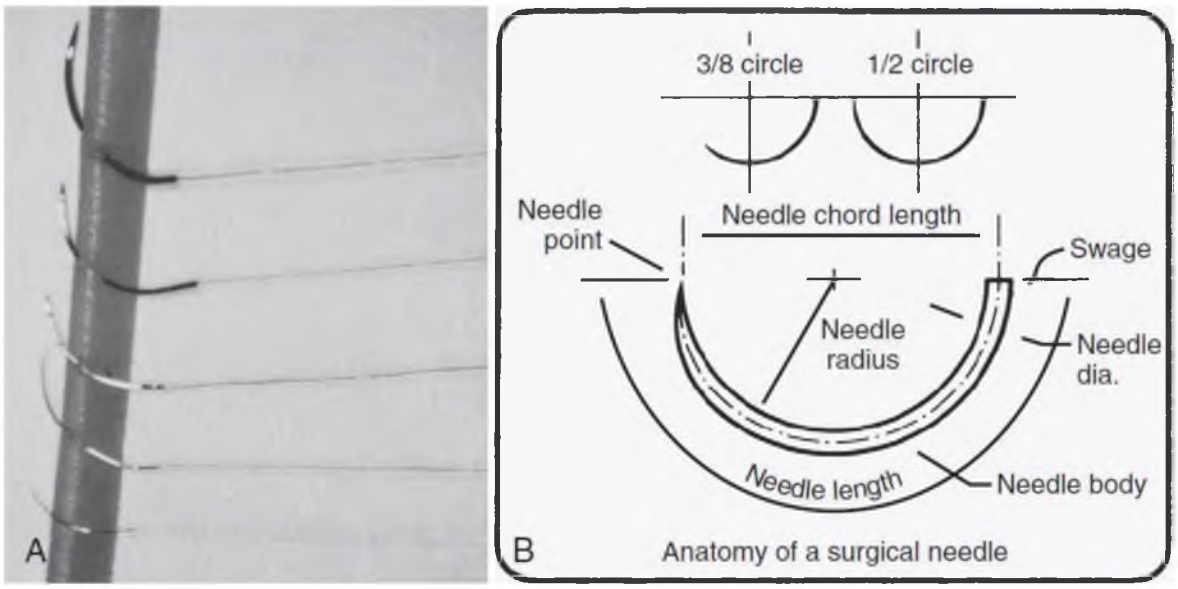
2.5.2.9. Mikrodikişler

Mikrocerrahide 7-0 - 12-0 arası atravmatik dikişler kullanılmaktadır.[60] Mikrocerrahi için kullanılan dikiş materyalleri monofilaman ve absorbe olmayan niteliktedir. Arter ve ven anastomozlarında, sinir koaptasyonlarında yuvarlak, atravmatik iğneler önerilmektedir. 100-µm kavisli iğneye sahip 9-0 monofilament nylon mikrocerrahide en sık kullanılan dikiş malzemesidir (Resim 9). Dijital damar ve sinir onarımlarında ise genellikle 75-µm 10-0 monofilament nylon dikiş kullanılmaktadır. Ancak distal uç parmak replantasyonlarında veya çocuk hasta parmak replantasyonlarında olduğu gibi çapı 1 mm'den küçük damar ve sinir onarımlarında 30 µm - 50 µm iğneli 11-0 monofilament nylon daha uygundur (Şekil 15). Çapına göre daha büyük iğne veya ip kullanılması damar duvarının hasarlanmasına ve

anastomozlarda kaçak oluşmasına neden olabilmekte dolayısıyla trombüs oluşma riskini arttırmaktadır.



Resim 9. 9-0 Nylon Mikrodikiş Malzemesi



Şekil 15. A, Dikiş Malzemeleri. ukarıdan aşağıya 9-0 nylon, 130-µm iğne; 10-0 nylon, 100-µm iğne; 10-0 nylon, 75-µm iğne; 10-0 nylon, 50-µm iğne; 11-0 nylon, 30-µm iğne.) B, Çapa ve Uzunluğa Göre Tasarlanmış Mikrocerrahi İğneler (Courtesy of Ethicon, Inc.).

2.6. Hastaya yaklaşım

2.6.1. İlk Müdahale

Parmak kopması yakınması ile acil servise başvuran hasta, acil hekimi tarafından tam bir sistemik muayeneden geçirilmeli, varsa hayati tehlike oluşturabilecek ciddi yaralanmalar teşhis edilmelidir.[61] Hastanın hayati tehlikesi nedeni ile yapılacak işlemler replantasyon cerrahisinden önce gelmektedir.[26,62]

Hayati tehlike oluşturabilecek yaralanmalar ekarte edildikten sonra ampute olan parmağa odaklanmalıdır. Yaralanmayla ilgili anamnez alındıktan sonra yara yeri muayenesine geçilmeli, yara yeri ve kopan parça serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra güdük steril gazlı bezle sarılmalıdır. Amputat taşıma kurallarına göre hazırlanmalıdır. Yara içine hücresel hasara neden olabilecek iyot, alkol gibi antiseptiklerin sürülmesi, yaraların bilinçsizce eksplorasyonu kontrendikedir. Amputatın ve parmağın anteroposterior ve lateral grafileri çekilmeli, kırık varsa splint ile desteklenmelidir. Eğer kanama varsa bileğe veya daha distal seviyeye kompresyon uygulanmalı ve amputasyonun bulunduğu ekstremite kalp seviyesinden daha yukarı kaldırılmalıdır. Kanamayı durdurmak için turnike uygulanması, damarların bağlanması veya cilde dikiş atılması, replantasyonu imkansız hale getirebilir.[2,61,63,64]

Hastanın stabilizasyonu sağlandıktan sonra intravenöz antibiyotik profilaksisi yapılmalı, analjezik, gerekirse sedatif tedavi verilmeli, tetanoz profilaksisi yapılmalıdır. Hastanın oral alımı kesilmelidir. Acil serviste bu işlemler sürerken replantasyon merkezine hasta hakkında bilgi verilmeli, hastanın yaşı, cinsiyeti, ek hastalık, ek travma olup-olmadığı, yaralanmanın hangi parmak/parmaklarda olduğu, tipi, şekli, seviyesi, yaralanma zamanı tanımlanmalıdır.[2,65]

Hasta ve yakınları mucizevi sonuçlar bekleyebilirler, hastayı sevk edecek doktor onların umutlarını gerçekçi olmayan açıklamalarla arttırmamalı, parmağın yerine dikilip dikilmeyeceğine transfer edilen merkezde karar verileceğini açıklamalıdır.

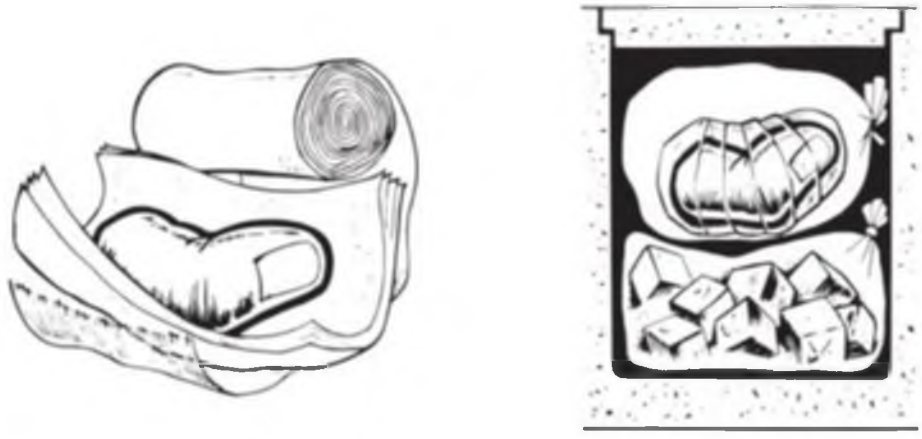
2.6.2. Amputatın taşınması

Tam amputasyonlarda kopmuş olan hiçbir parça atılmamalı, kaza yerinde ve acil serviste unutulmamalı ve mümkün olduğu kadar hızlı replantasyon merkezine ulaştırılmalıdır.

Amputat serum fizyolojik ile nemlendirilmiş gazlı beze sarılarak bir torbaya konur ve ağzı su geçirmeyecek şekilde bağlanır. Daha büyük ikinci bir torbanın içine üçte bir oranında parçalanmış buz-su karışımı konur. Birinci torba ikinci torbanın içine yerleştirilerek bu torbanın ağzı da sıkıca bağlanır ve bir kap içerisinde replantasyon merkezine gönderilir (Şekil 16).

Subtotal amputasyonlarda serum fizyolojik ile yıkama yapıldıktan sonra gazlı bezle sarılmalı, distal parçanın etrafına yumuşak soğuk paket konularak iskemi zamanı uzatılmalıdır. Amputat ile parmak arasındaki köprü dokular mutlaka korunmalıdır.[61,62,66]

İlk müdahale doğru yapılır ve amputat soğuk (+4°C) korunursa, hasta replantasyon merkezine, başka bir şehire hatta ülkeye dahi gönderilebilir. +4°C bakteri üremesinin, kas otolizinin, metabolik asidozun ve plazma kaybının minimum olduğu ideal ısı düzeyidir.[26,67] Buz ile direk temas ampute parçanın donmasına neden olarak replantasyonu imkansız hale getirir.[2,33,62,64,68].



Şekil 16. Amputatın Taşınma Şekli (Weiland AJ, Raskin KB: Philosophy of replantation 1976-1990. Microsurgery 11:224,1990.)

2.7. Sınıflandırma

1- Vücutla bağlantısına göre[69]

a) Total

b) Subtotal

- Vaskülarize
- Devaskülarize

2- Yaralanma mekanizmasına göre

a) Giyotin

b) Ezilme

c) Avülsiyon

d) Mikst

3- Seviyesine göre

Tamai[1,70] Sınıflaması (Şekil 17):

I- Distal falanksta FDP tendonunun yapışma yerinin distali

II- DİF eklem ile distal falanksta FDP tendonunun yapışma yeri arası

III- Orta falanksta FDS tendonunun yapıştığı yer ile DİF eklem arası (eklem hariç)

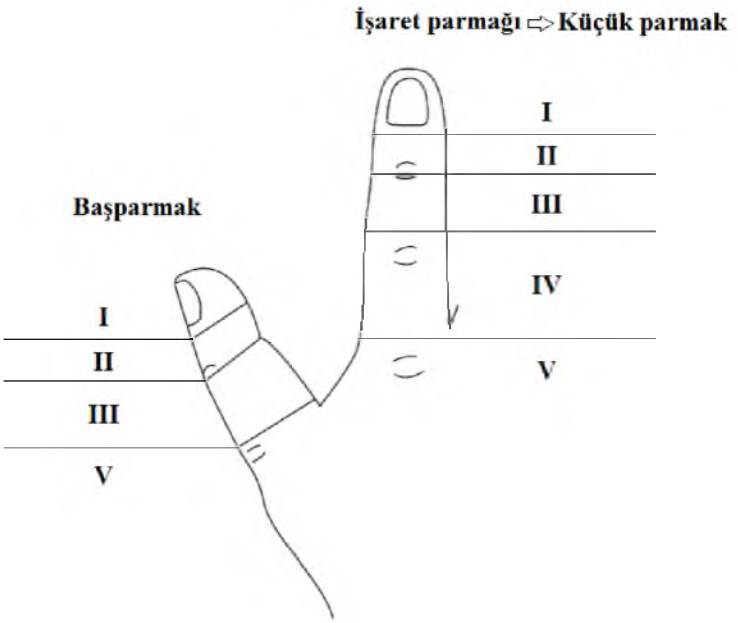
IV- MF eklem distalinden itibaren proksimal falanks ile orta falanksta FDS tendonunun yapıştığı yer arası (başparmakta bu zon yoktur)

V- MF eklem ve proksimali

4- Taşınmasına göre

a) Soğuk iskemi

b) Sıcak iskemi



Şekil 17. Tamai sınıflaması (Yoshimura M. Indications and limits of digit replantation. JMAJ.2003;46(10):460-7.)

2.8. Parmak Replantasyonunda Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

1,2,30,33,34,58,61,71-81

Hasta ve yaralanma mekanizması ile ilgili birçok faktör replantasyon endikasyonlarını etkilemektedir. Replantasyon sonrasında erken ve geç sonuçları etkileyen parametreler değerlendirilmeli, iyi bir anamnez ve klinik muayeneye göre karar verilmelidir.

Endikasyon-kontrendikasyon kriterleri hakkında net bir fikir birliği olmasa da bu konuda birçok literatürde benzer kriterler esas alınmıştır. Her hastaya göre kişisel değerlendirme yapılmalıdır. Hekim; replantasyonun yapılabilirliği, estetik görünüm, mesleki gereksinim, hastanın sağlık durumu ve beklentilerine göre karar vermelidir. Hekim, tedavi sonuçları ile ilgili olarak hasta ve yakınlarını açık ve gerçekçi olarak bilgilendirmelidir. Gerekirse kopan parça ve güdük mikroskop altında incelenmeli, mutlaka farklı açılardan fotoğrafları çekilmelidir. Mikrocerrahi teknik, alet ve gereçlerdeki gelişmelere rağmen ileri derecede avülsiyon ve ezilme tipi amputasyonlar hala kontrendikasyon oluşturmaktadır.

2.8.1. Endikasyonlar [3,21,69,76,77]

2.8.1.1. Mutlak Endikasyonlar

-Tüm başparmak amputasyonları

-Sağlıklı çocuklarda tüm amputasyonlar

-Çoklu parmak amputasyonları

2.8.1.2. Göreceli Endikasyonlar

-FDS tendonu yapışma yerinin distalindeki tek parmak amputasyonları (zon 1)

-Bireysel nedenler (Mesleki, Sosyal nedenler)

2.8.2. Kontrendikasyonlar [3,21,33,69,76,77]

2.8.2.1.Mutlak Kontrendikasyonlar

-Hayati tehlike oluşturan yaralanmalar

-İleri derecede avülsiyon veya ezilme sonucu olan amputasyonlar

-Yüksek anestezi riski olan hastalıklar

-Çok seviyeli amputasyonlar [33,61,82]

2.8.2.2. Göreceli Kontrendikasyonlar [3]

- FDS tendonunun yapışma yerinin proksimalindeki tek parmak amputasyonları (zon 2)

-Parmaklar dışında kalan bölgelerdeki segmental amputasyonlar

-Mental ve psikiyatrik bozukluklar [83]

-Kronik sistemik hastalıklar

-Uzamış iskemi süresi

-İlaç ve alkol bağımlılığı

-Şiddetli kontaminasyon

-60 yaş üzeri, eşlik eden ateroskleroti̇k hastalık

-Avülsiyon yaralanmaları

2.8.3. Endikasyonu Etkileyen Faktörler

-Amputatın taşınması ve iskemi süresi

-Yaralanmanın şekli ve mekanizması

-Amputasyon seviyesi

-Çok seviyeli amputasyonlar

-Çoklu parmak amputasyonları

-Yaş

-Cinsiyet

-Birlikte olan yaralanmalar

-Kronik hastalıklar

-Hastanın mesleği

-Hastanın mental ve psikolojik durumu

2.8.3.1. Amputatın Taşınması ve İskemi Süresi

Yaralanma anından, cerrahiye başlanıp arteriyel akımın tekrar sağlanmasına ve dokuların kanlanmaya başlamasına kadar geçen süreye iskemi süresi denir. İskemi süresi replantasyonun başarısını belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Dolaşımı bozulan distal parçaya kan gitmemesi sonucu gelişen iskemi ve hipoksi ile hücrelerde dejenerasyon ve hücre ölümü başlar, interstisyel dokularda toksik yıkım ürünleri ortaya çıkar. Amputat hiç gecikmeden soğutulursa, +4C° de bakteri üremesi, otoliz, metabolik asidoz ve plazma kaybı azaltılır, metabolizmayı yavaşlatarak süreci uzatmış olur.[26,67] Bu nedenle ampute olan parça, üzerinde çalışılmadığı süre içinde 4°C'de saklanmalı, ama asla dondurulmamalıdır.[2,33,62,64,68]

Parmak replantasyonlarında soğuk iskemi için kritik süre 24-30 saat, sıcak iskemi için ise 10-12 saat olarak kabul edilmektedir. İskemi süresinin uzaması başarı şansına ve fonksiyonel sonuca negatif etki eder.

2.8.3.2. Yaralanmanın şekli ve mekanizması

Dört tip amputasyon şekli tanımlanmıştır.[84]

1-Giyotin tipi amputasyonlar

2-Ezilme (crush) tipi amputasyonlar

3-Avülsiyon tipi amputasyonlar

4-Mikst tip amputasyonlar

2.8.3.2.1. Giyotin Tipi Amputasyon

Giyotin tipi denilen ve keskin cisimlerin düzgün kesilerek oluşan amputasyonlarda sadece kesi yüzeyindeki dokular hasara uğramıştır (Resim 10). Hem teknik açıdan hem de prognoz açısından en iyi replantasyon adaylarıdır.[85]



Resim 10. Giyotin Tarzı Amputasyon

2.8.3.2.2. Ezilme Tipi Amputasyon

Ezilme tipi amputasyonlar künt travmalar sonucu meydana gelir. Amputatta ve güdükte yaygın doku hasarı ve parçalanma mevcuttur (Resim 11). Ameliyat esnasında özellikle damarlarda olası intimal hasarlanma önemli olup, tanınması zordur. Hasarlı dokuların debridmanından sonra genellikle damar ve sinir grefti ihtiyacı olur. Damarsal yapıların hasarlanması ve greft kullanılması nedeni ile trombüs riski artar. Bu tip replantasyonlarda prognoz ve fonksiyonel sonuç iyi değildir. Aşırı ezilme ve parçalanma ile birlikte olan veya patlama sonucu ampute olmuş parçaların genellikle replantasyon endikasyonu yoktur.[33,82,84,86]



Resim 11. Ezilme Tipi Amputasyon

2.8.3.2.3. Avülsiyon Tipi Amputasyon

Genellikle yüzük yaralanması ya da iş makinesi kazalarında meydana gelir (Resim 12). Avülsiyon tipi amputasyonlar dokuların çekilerek kopmalarıyla oluşan amputasyon tipidir. Çekerek koparma nedeni ile yapılar farklı seviyelerde ve amputasyon seviyesinin çok proksimalinden koparlar (Resim 13). Eklemlerde çıkık ve kemiklerde kırıklar oluşturabilir. Avülsiyona bağlı damarsal yapıda hasar meydana gelir. Replante edilebilen olgularda, prognoz ve fonksiyonel sonuçlar yaralanmanın şiddetine ve etkilenen segmentin büyüklüğüne göre değişse de, genel olarak kötüdür. Eğer bir de uzamış iskemi de eklenirse başarı şansı ve klinik sonuç çok daha kötü olur.[33,82,84,86-90]



Resim 12. Yüzüğün Neden Olduğu Avülsiyon Tarzı Amputasyon



Resim 13. Yapıları Farklı Seviyelerden Kopmuş Olan Avülsiyon Tipi Amputasyon

2.8.3.2.4. Mikst Tip Amputasyon

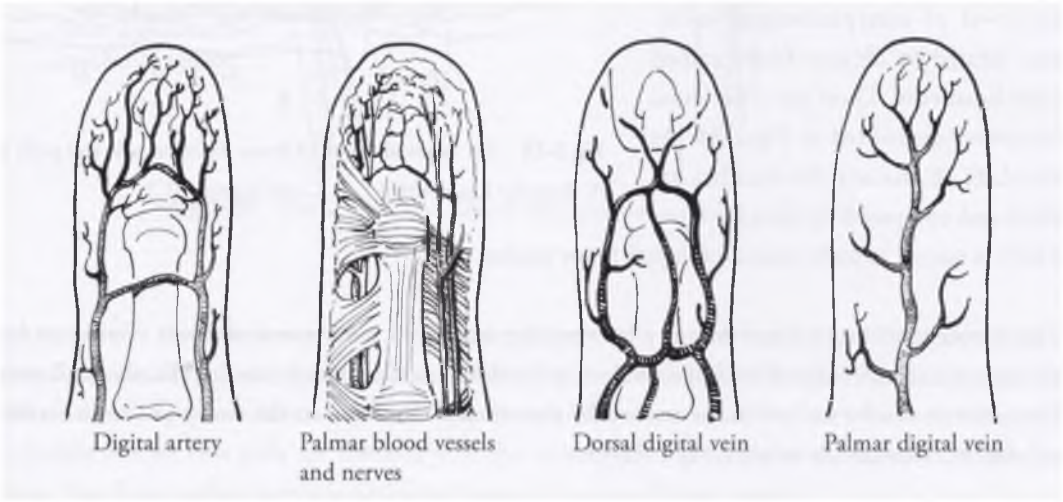
Mikst tip amputasyonlarda yaralanma bölgesinin hemen proksimalindeki ve distalindeki sınırlı bir segmentte ezilme vardır (Resim 14). Hasarlanmış dokular debride edilerek giyotin tarzı amputasyonlara dönüştürülebilir. Yeterli miktarda debridmanın yapıldığı olgularda, bir miktar kısalığa rağmen prognoz ve fonksiyonel sonuç iyidir.[33,82,84]



Resim 14. Mikst Tip Amputasyon

2.8.3.3. Amputasyon Seviyesi

Distalden proksimale doğru gidildikçe damar çapları büyüdüğünden onarımı daha kolay ve distal parçanın replantasyon cerrahisi ile yaşama şansı daha fazladır.[33,82,91] Fakat amputasyon seviyesi ne kadar proksimalde ise etkilenen segmentin büyüklüğü o kadar artmakta, sinir iyileşme süresi ve rehabilitasyon dönemi uzamaktadır. Amputasyon seviyesi ne kadar distaldeyse fonksiyonel sonuç o kadar iyidir.[82,91] Ancak distal falanks seviyesinde yapılar mikrocerrahi tekniklerle dahi onarılamayacak kadar küçük olabilir (Şekil 18).



Şekil 18. Distal Falanks Seviyesinde Nörovasküler Yapılar (Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-51.)

2.8.3.4. Çok seviyeli amputasyonlar

Çok seviyeli amputasyonlarda cerrahi tekniğin zorluğu, reperfüzyon süresinin çok uzaması replantasyonun başarısını ve fonksiyonel sonuçlarını olumsuz yönde etkiler (Resim 15).[61] Literatürde çok seviyeli amputasyonlarda replantasyonun kesin kontrendike olduğunu belirten yayınlar vardır.[33,61,82]



Resim 15. Çok Seviyeli Parmak Amputasyonu (Guoliang Cheng. M.D. Replantation of Amputated finger. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 152.)

2.8.3.5. Çoklu Parmak Amputasyonları / Heterotopik Replantasyon

Çoklu parmak amputasyonlarında parmaklar değil anatomik yapılar sırayla onarılmalıdır. Bütün parmakların önce kemik tespiti, sonra tendon onarımı, sonra arter onarımı yapılmalıdır. Böylece parmakların yaşama ihtimali arttırılır (Resim 16).[33,92]

Başparmak el fonksiyonunun %40'ını oluşturur.[93] Bu yüzden tüm başparmak replantasyonlarında seviyesine ve yaralanma şekline bakılmaksızın öncelikle replante edilmelidir. Başparmak ile işaret ve orta parmaklar arasındaki hareketler ise el fonksiyonlarının % 70'den fazlasını yüklenir.[94] Ampute olan parmak her zaman anatomik pozisyonda ait olduğu güdüğe dikilemeyebilir. Başparmağın sağlam olduğu durumda, kaliteli amputat kaliteli güdüğe replante edilmeli ve elin yakalama ve çimdik fonksiyonu açısından olabildiğince radial taraf güdüğe replante edilmelidir.[57,76]

Başparmağın içinde olduğu çoklu parmak replantasyonlarında, başparmak replante edilemeyecek kadar ağır yaralanmışsa en az yaralanan en uygun parmak başparmağın güdüğüne replante edilmelidir.[57]



Resim 16. Çoklu Parmak Amputasyonu

2.8.3.6. Yaş

Çocuklarda parmak amputasyonlarında genel replantasyon endikasyonu vardır. Çocuklarda hızlı iyileşme yeteneği olması nedeniyle iyi fonksiyonel sonuç alınır. Bu nedenle çocuklarda meydana gelen amputasyonlarda endikasyonlar daha geniş tutulmalı ve şartlar zorlanarak replantasyon yapılmalıdır.

Yaş ilerledikçe artan sistemik ve kronik hastalıklar, iyileşme kabiliyetinin azalması, eklemlerde oluşan sertlikler, sinir iyileşme kapasitesinin zayıflaması, damarlarda meydana gelen aterosklerotik değişiklikler nedeni ile başarı şansı azalmaktadır. Ancak ileri yaş tek başına kontrendikasyon kriteri değildir.[10,95-98]

Unglaub ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yapılan başarılı 24 başparmak replantasyonunda hasta yaşının ve amputasyon seviyesinin fonksiyonel sonucu bağımsız olarak etkilediğini göstermişlerdir.[99]

2.8.3.7. Cinsiyet

Dec'in yaptığı çalışmaya göre replantasyon yapılan kadın hastalarda başarı şansı erkek hastalara göre 2,3 kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Nedeninin erkek hastaların yaralanma mekanizmasının kadın hastalara göre daha şiddetli ve ağır olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.[100]

2.8.3.8. Birlikte Olan Yaralanmalar

Amputasyon yakınması ile başvuran hastanın mutlaka sistemik muayenesi yapılmalı, aynı kazada hayatı tehdit eden kafa, göğüs ve batın içi bir patoloji olmadığından emin olmak gerekir. Varsa öncelik bu patolojilere yönelik olur.[61,66] Hayati tehdit edici patolojiler tedavi edildikten sonra endikasyon varsa replantasyon yapılabilir.[82]

2.8.3.9. Kronik hastalıklar

Uzun sürecek replantasyon ameliyatlarında hastanın genel risk faktörleri göz ardı edilmemelidir. Ağır kardiyovasküler hastalıklar, malign neoplazmlar, ağır renal ve pulmoner hastalıklar gibi nedenler yüzünden hastaya GA verilemeyebilir.[82] Bu hastalara kontrendikasyon yoksa replantasyon DBA altında yapılabilir.

Periferik dolaşımı bozan; aterosklerozis, diabetes mellitus, kollajen doku hastalıkları, otoimmun, hipertansiyon gibi kronik hastalıklar, sigara içiciliği prognozu kötüleştirir.[82,101]

Parmak replantasyonu yapılan hastalarda yapılan bir araştırmaya göre sigara kullanmayan hastalarda ilk sigaranın içilmesi mikrodolaşımı % 8 oranında, kronik sigara kullananlarda % 4 oranında azaltmaktadır. İkinci sigaranın içilmesi, mikrodolaşımı sigara içmeyenlerde % 19, kronik sigara kullananlarda ise % 4 oranında azaltmaktadır.[102]

2.8.3.10. Hastanın mesleği

Cerrah, aktör, müzisyen gibi mesleği icabı parmakların görünümü ve fonksiyonu önem arz eden kişilerde göreceli kontrendikasyonlarda bile replantasyon denenmelidir.[61]

2.8.3.11. Hastanın Mental ve Psikolojik Durumu

Mental açıdan stabil olmayan psikiyatrik hastalar, replantasyon için iyi aday değildir. Postoperatif dönemde uyum sağlamayacak ve yeni yaralanmalara neden olabilecek hastalarda replantasyon cerrahisinden fayda görme şansı çok düşüktür.[61,82]

2.9. Anestezi

Parmak replantasyonu GA, bölgesel (rejyonel) anestezi veya bu iki tekniğin kombinasyonu ile yapılabilir.[33,84] Uygulanan anestezi şeklinin, sistemik ve bölgesel kan akımını etkilemesi nedeni ile anestezi seçiminde öncelikle vazospazmı engelleyecek ve

kan akımını artıracak anestezi yönteminin seçilmesi önemlidir. İnhalasyon anestezisi, bölgesel anestezi veya bunların kombinasyonları, yapılacak cerrahi işlemin türüne, süresine ve hastanın durumuna uygun olarak seçilmelidir.[103] Beklemenin zorunlu olduğu şartlarda hastanın durumu uygunsa replantasyon DBA ile de yapılabilir.[104]

2.9.1. İnhalasyon Anestezisi

Uzun süren mikrocerrahi operasyonlarında tercih edilen anestezi yöntemlerinden biri inhalasyon anestezisidir. İnhalasyon anestezisi, hastanın hareket etmemesi, sabitliğinin sağlanması, anestetik maddenin konsantrasyonunun monitörize edilerek hassas şekilde kontrolü gibi çeşitli avantajları nedeniyle tercih edilebilir.[105,106]

Ancak replantasyon cerrahisinde anestezi tekniği seçilirken dolaşım fizyolojisi dikkate alınmalıdır. İnhalasyon anestezisi sırasında kalp debisinin düşmesi, kanama sonucu oluşan hipovolemi, yüzeyel anestezinin yol açtığı katekolamin deşarjı, aşırı ventilasyona bağlı hipokarbi, termoregülasyonun bozulması ile gelişen hipotermi gibi nedenler ile ameliyat sonrası gelişen ağrı, titreme, venöz staz gibi nedenler, replante dokunun perfüzyonunu bozabilecek fizyolojik değişikliklere yol açabilir.[107]

2.9.2. Rejyonel Anestezi

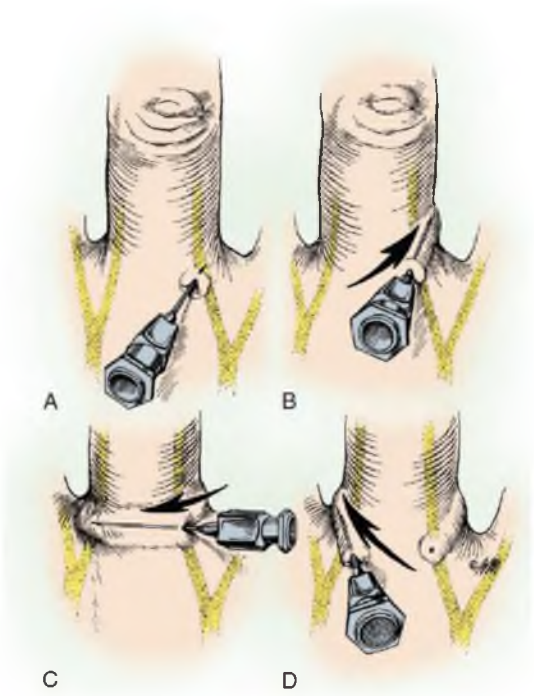
Parmak replantasyonu operasyonlarında BPB da kullanılmaktadır. Bölgesel anestezi sempatik blok oluşturarak periferik vazospazmı önler, yaralanan parmakta perfüzyonu arttırır. Ayrıca postoperatif analjezi sağlar.[103,108]

2.9.3. İnhalasyon ve Rejyonel Anestezi Yöntemlerinin Kombine Kullanımı

Üst ekstremite operasyonlarında inhalasyon anestezisine ilave olarak BPB uygulanabilmektedir.[109,110] Böylece hem genel anestezinin avantajlarından hem de rejyonel anestezinin sempatik blokaj sonucu periferik vazodilatasyon ve kan akımını arttırıcı etkilerinden faydalanılabilir.[111-113]

2.9.4. Dijital Blok Anestezisi

Dijital sinirler median ve ulnar sinirlerden köken alır ve avuç içinin distali, volar yüz, parmak ucu ve tırnak yatağını inerve ederler. Sinirler dijital damarlarla birlikte seyreder. 1-4 ml lokal anestezik solüsyon içeren enjektöre tespit edilen 25 numara iğne ile parmak kökü proksimalinde ve dorsolateral yönde gidecek şekilde girilir (Şekil 19). İğne falanksın tabanını hafifçe geçene kadar posteriora doğru ilerletilir. Bu ilerleme sırasında lokal anestezik enjekte edilir. İğne geri çekilirken bir miktar daha lokal anestezik enjekte edilir. Bu enjeksiyonla dijital sinirin hem dorsal hem de volar dalları bloke edilir. Aynı teknik tam bir anestezi oluşturmak için parmağın medial ve lateral her iki yanında tekrar edilir.[33]



Şekil 19. Subkutanöz Dijital Sinir Bloğu (Elizabeth Martin)

Dijital sinir bloklarının spesifik komplikasyonu bloktan sonra oluşan vasküler yetmezlik ve gangrendir. Bu durum dijital arter oklüzyonu ve kollateral dolaşım yetersizliğine bağlı olabilir. Bu komplikasyondan korunmak için, epinefrin içermeyen

lokal anestezik kullanılmalı, mekanik bası yapmaması için gereken asgari solüsyon verilmeli, gerekmedikçe turnike kullanılmamalıdır.

Rejyonel anestezinin sempatik blokaj sayesinde periferik vazodilatasyon yaparak perfüzyon arttırıcı etkisi ve postoperatif analjezik etkisi DBA'nde de sağlanır.[114-116]

2.10. Cerrahi Teknik

Parmak replantasyonlarında onarım sırası şu şekilde uygulanmaktadır.[33,57]

1-Amputatın eksplorasyonu ve nörovasküler yapıların tespiti-işaretlenmesi

2-Proksimal parçanın eksplorasyonu ve nörovasküler yapıların tespiti-işaretlenmesi

3-Nekrotik ve kontamine dokuların debridmanı

4-Kemik kısaltması ve tespiti

5-Ekstensör tendon onarımı

6-Fleksör tendon onarımı

7-Arterlerin anastomozu

8-Venlerin anastomozu

9-Sinirlerin koaptasyonu

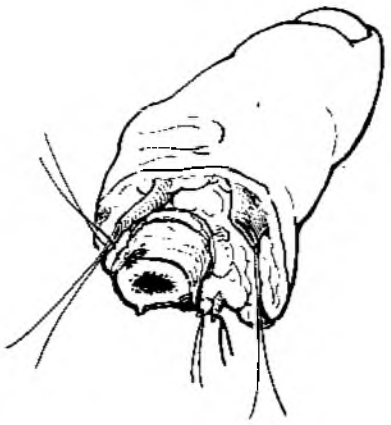
10-Cildin kapatılması

2.10.1. Eksplorasyon ve Debridman

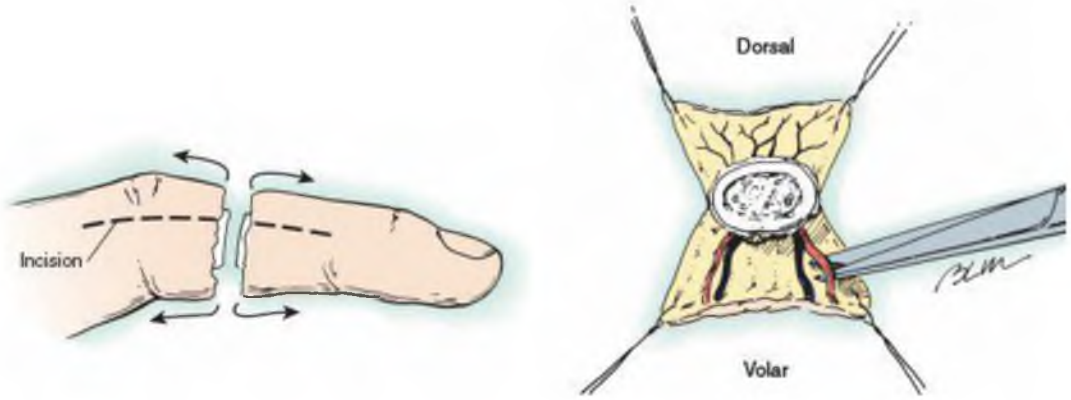
İlk değerlendirmeden sonra hasta acil olarak ameliyathane odasına alınır. Anestezinin ardından cerrahi temizlik yapılıp, steril örtüler örtülür. Amputat ve güdüğün fotoğrafları çekilir. Ameliyatın ilerleyen saatlerinde yapıları tekrar bulmak zor olabileceğinden amputatta ve güdükte arter, ven ve sinir uçları mikroskop altında mikrocerrahi aletlerle tespit edilip, yapıların çapına göre 9-0, 10-0 nylon sütür veya mikroklempler ile işaretlenir (Şekil 20). Parmakta nörovasküler yapıların eksplorasyonu kolaylaştıracak hatlara uygun radial ve ulnar tarafa yeni midlateral insizyonlar yapılabilir (Resim 21). Damar ve sinirlerin replantasyon öncesi bulunup işaretlenmesi zaman kaybını önleme açısından önemlidir. Bu şekilde replantasyon için gerekli süre azaltılır ve cerrahın yorgunluğu önlenir. İskemi süresini kısaltmak için iki cerrahi ekip

eş zamanlı çalışıp, bir ekip amputatı değerlendirirken, diğer ekip güdük parmağı replantasyona hazırlayabilir.

Nörovasküler oluşumların bulunmasından sonra debridman yapılıp, ezilmiş, nekroze tüm dokuların uzaklaştırılması gerekir. Nörovasküler yapılara zarar vermemek için debridmandan önce damar ve sinirler belirlenmeli,[33] eksplorasyon ve debridman ameliyat mikroskobuyla yapılmalıdır.[33,82] Daha sonra ekstensör ve fleksör tendonlar bulunup tespit edilir, tendon uçları parçalı ve düzensiz ise keskin bir şekilde düzeltilir.



Şekil 20. Nörovasküler Yapıların İşaretlenmesi (Guoliang Cheng. M.D. Replantation of Amputated Finger. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 160)



Şekil 21. Midlateral İnsizyon ve Nörovasküler Yapıların Eksplorasyonu (Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Eds. Operative Hand Surgery. 6'th Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 2010; 1591.)

2.10.2. Kemik Kısaltılması ve Tespiti

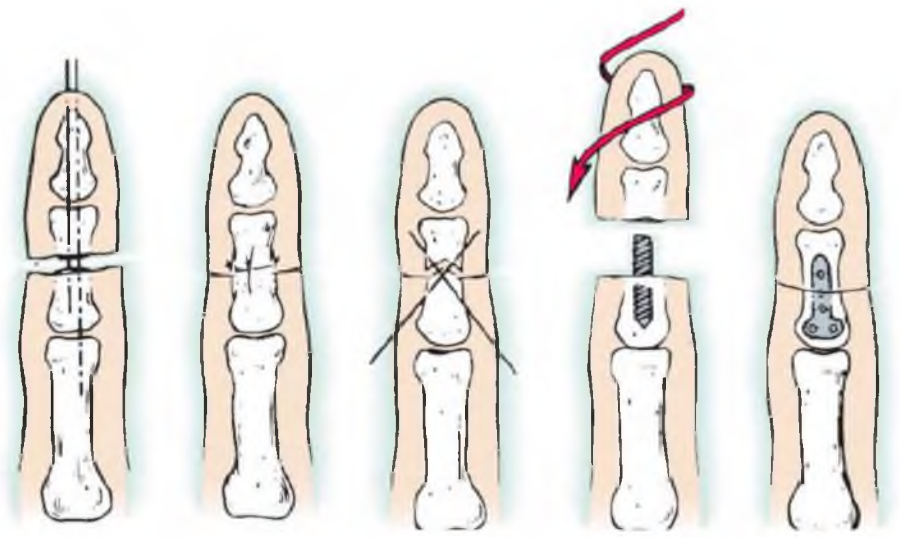
Replantasyonda kemik kısaltılması temiz yaralanmalarda dahi yapılması gereken bir işlemdir. Damarlar, sinirler ve tendonlardaki gerginliği azaltmak, yapıların onarımına izin verecek mesafeyi kazanmak için kemik minimal kısaltılır.[33] Ayrıca kemik kısaltma işlemi cildin de rahat kapatılmasına yardımcı olur. Genellikle 1-5 mm kemik kısaltılması yeterli olur. Avülsiyon yaralanması varlığında daha da fazla kısaltma gerekebilir. Replantasyonun başarısız olması durumunda güdükte gereksiz kısalma olmaması için kemik kısaltma işlemi amputattan yapılmalıdır.[33,82] Çocuklarda epifizyal büyüme plağından uzak durulmasına azami dikkat edilmelidir.[117] Amputasyon seviyesi kemikteki kısaltma miktarını belirler.[118]

Kemik tespiti işlemi replantasyonun kritik basamaklarından birisidir.[119] Parmakta tespit için genellikle uygulaması kolay ve hızlı olan Kirschner (K-teli) telleri kullanılır (Resim 17). Bir veya iki intramedüller K-teli retrograd olarak önce distal kemiğe geçirildikten sonra proksimale uygun şekilde tespit edilir. Böylelikle ampute parça replantasyona hazır hale gelir. K-telleri ayrıca daha az görüş sahası gerektirir ve tespitteki herhangi bir hatanın kolaylıkla ve en kısa sürede düzeltilmesine, kısaltma yetersiz kalırsa tekrar kısaltma yapılmasına olanak sağlar.[33,120] Ampute parçanın anatomik redüksiyonu ve tespiti; daha sonra yapılacak onarımların daha kolay yapılmasını sağlar. Ayrıca postoperatif kan akımının devamının sağlanmasını, damar, sinir ve tendon kopmalarının önlenmesini, minimal tendon yapışıklığını, eklem sertliğinin ve kontraktürünün minimal olmasını mümkün kılar.[91]



Resim 17. K-Teli ile İntramedüller Tespit

Kemik fiksasyonunda dikişler, vidalar, mini-plaklar da kullanılabilir.[18,121] Parmak replantasyonlarında mini plak ve vida uygulaması (Şekil 22) popülerlik kazansa da, daha uzun sürmesi, kemiğin daha çok ortaya çıkarılmasını gerektirmesi, yumuşak dokuya özellikle dorsal venlere zarar verme potansiyeli ve her hangi bir hatanın düzeltilmesinin zor olması önemli dezavantajlarındandır.



Şekil 22. Kemik Tespiti Teknikleri (Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Eds. Operative Hand Surgery. 6'th Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 2010; 1593).

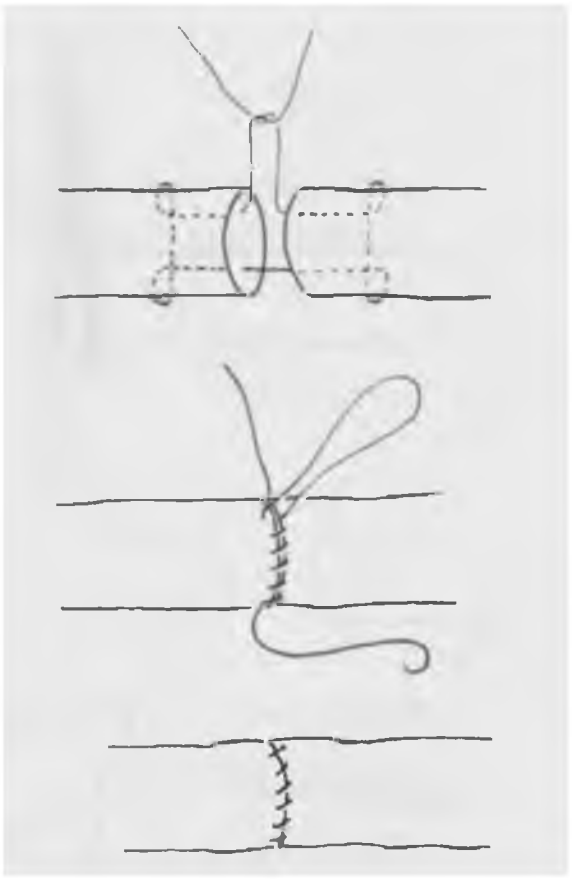
2.10.3. Ekstensör Tendon Onarımı

Sonraki basamak ekstansör tendon onarımıdır. Ekstensör tendonlar sıklıkla geri kaçmazlar ve alttaki periosttan kolaylıkla kaldırılarak ayırt edilebilirler. Tendonların iki ucunun lime lime ve kontamine olmuş kısımları bistüri ile kesilerek keskin olarak düzeltilir. Sıklıkla bu tendonların onarımı için uygun kalınlıktaki Polidiaksanon (PDS) ile koyulan iki adet yatay matress dikişler yeterli olur.[33] Proksimal falanks seviyesindeki amputasyonlarda lateral band onarımı daha iyi ekstansör fonksiyonu için gereklidir.[33] Ekstensör tendon mümkünse primer onarılır. Ekstansör tendon defektlerinde tendon grefti ya da İF artrodez, sorunu çözebilir.[33] Unutulmamalıdır ki, nihai fonksiyonel sonuç geniş ölçüde erken tendon onarımına bağlıdır.

2.10.4. Fleksör Tendon Onarımı

Fleksör tendon onarımları da ekstansör tendonlar gibi primer onarılmalı ve mümkünse hem yüzeyel hem de derin tendonlar onarılmalıdır. Sekonder onarımlarda fibrozis nedeni ile nörovasküler yapılara zarar verme riski vardır.[33,82] Geri kaçmış tendon uçlarını bulabilmek için insizyonu uzatmaktan çekinilmemelidir. Tendon ucunun tekrar geri kaçmasını engellemek için nörovasküler oluşumları zedelemeyecek şekilde bir enjektör iğnesi geçici olarak tendona geçirilebilir. Fleksör tendon onarımı uygun kalınlıkta PDS kullanılarak en sık kullanılan Modifiye Kessler dikiş tekniği tercih edilerek yapılabilir (Şekil 23).[33,82] Ayrıca mikroskop altında tendon dikiş hattı çevresine 6-0 PDS ile çepeçevre devamlı dikişler koyularak daha sağlıklı bir adaptasyon elde edilebilir.[30,111]

Eklem kapsülü, periost, ligamentler ve lateral bantlar da dahil olmak üzere etkilenen tüm yapılar onarılarak daha iyi fonksiyonel sonuç alınabilir.[33]



Resim 23. Modifiye Kessler Tekniği (Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Eds. Operative Hand Surgery. 6'th Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 2010; 1566-1601)

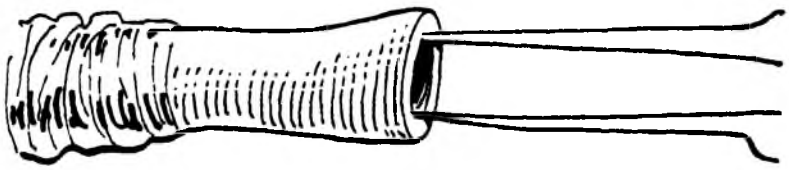
2.10.5. Arter Onarımı

Kan kaybını azaltmak ve daha iyi görüş alanı sağlamak için önce ven anastomozunun yapılmasını savunanlar vardır.[109] Ancak bu durumda iskemi süresi uzamakta ve venler kanla dolmadığı için anastomozu daha zor olmaktadır. Ayrıca arteriyel anastomozun başarısız olması durumunda ven anostomozu ile gereksiz zaman harcanmış olunur.[30,35]

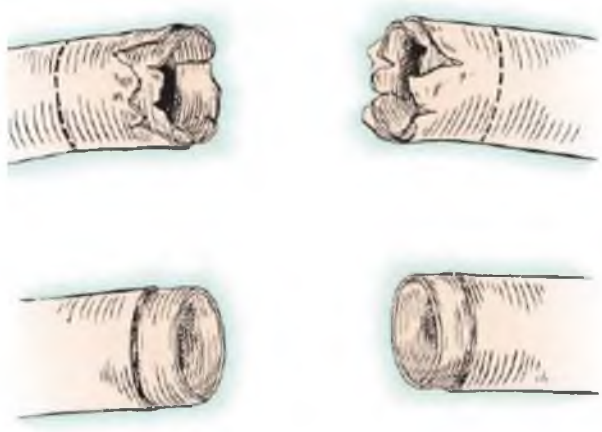
Arter mikroskop altında diseke edilmeli, kollateraller bağlanarak veya mikroklipslerle bağlanarak yeterli mobilizasyon sağlanmalıdır.[33] Trombüs oluşmaması için adventisya tabakası diseke edilmeli ve damar genişleticileri ile damar genişletilmelidir (Şekil 24). Sızıntıların önlenmesi anastomozu kolaylaştırır, kan kaybını azaltır ve süreyi kısaltır.[33]

Arterin her iki ucunda sağlam intima tabakası görülene kadar rezeksiyon yapılmalı, sadece sağlam intima ile sağlam intima anastomoz edilmelidir.[33] Büyük

büyütmelerde intimanın sağlam olduğundan emin olunmadan damar anastomozu yapılmamalıdır (Şekil 25).



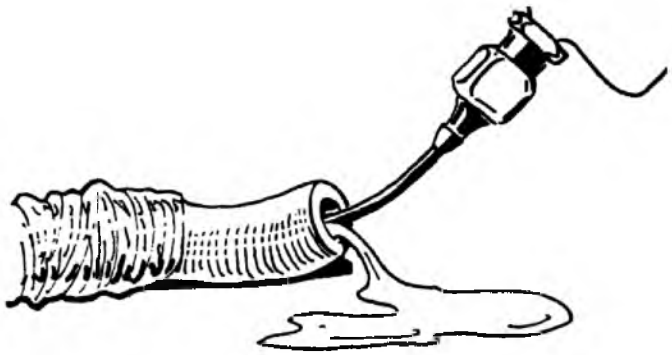
Şekil 24. Mikroklemp ile Damarın Genişletilmesi. (Guoliang Cheng. M.D. Small Vessel Suture Technique.. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 72)



Şekil 25. Damarın Sağlam İntima Görülüne Dek Diseksiyon ve Rezeksiyonu. (Bone and Soft Tissue Reconstruction'dan)

Mümkünse uç-uca anastomoz yapılmalı ancak anastomoz hattının gergin olmamasına azami dikkat edilmelidir.[30,33,62] Damar uçlarının iyi yaklaşmadığı veya gergin olduğu durumlarda tereddütsüz ven grefti kullanılmalıdır.[23,33,122,123] Uygun çapta ven grefti elin sırt kısmından, önkolun ön ve arka yüzünden veya safen venden alınabilir. Trombüs olmaması için damar ağızları sık-sık 100 İU/cc heparin solüsyonu

ile yıkanmalıdır(Şekil 26). Anastomoz başlamadan önce hastanın heparinize edilmesi önerilmektedir.[33,91]

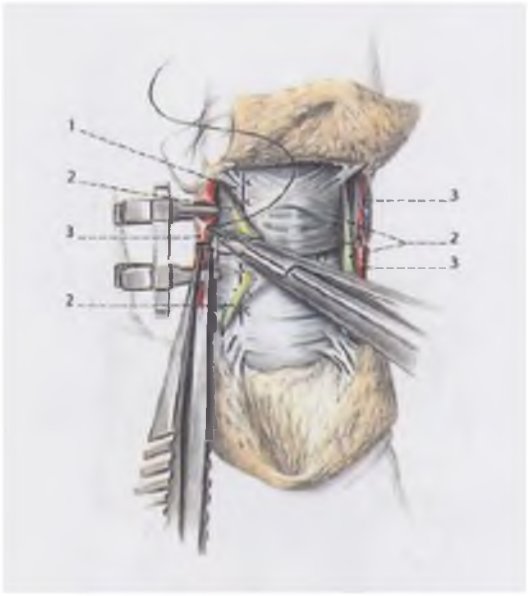


Şekil 26. Damar Ağızlarının Heparinli Solüsyonla Yıkanması (Guoliang Cheng. M.D. Small Vessel Suture Technique.. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 72)

Mikroklemp açılarak arterden pulsatil dolgun akımın geldiği görülmeden asla anastomoza geçilmemelidir. Eğer sağlıklı kanama elde edilemiyorsa, aşağıdaki faktörler sırayla kontrol edilmelidir.[33,113]

-Damar üzerinde olabilecek gerilmeler ve basılar kaldırılmalı
-Adventisya diseksiyonu yapılmalı, sağlam damar duvarına ulaşana kadar proksimal ve distal damarda rezeksiyon yapılmalı
-Arterdeki spazmın çözülmesine yardımcı olmak için ameliyathane ve hasta ısıtılmalı
-Hastanın yeterli seviyede hidrasyonu sağlanarak damar yatağı doldurulmalı (kristalloid, kan veya her ikisi)
-Hastanın kan basıncı yükseltilmeli
-Proksimal damar ucu ılık heparinli serum fizyolojik ile yıkanmalı
-Papaverin ve lokal anestezik ilaçlar gibi düz kas gevşetici solüsyonlarla yıkanmalı veya intralüminal verilmeli
-Vazokonstrüksiyona neden olabilecek asidoz gibi sebepler için anestezist uyarılmalı
-Gerektiği kadar beklenmelidir

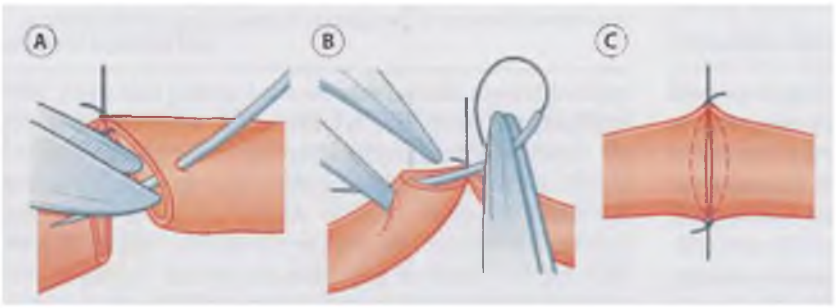
Damar uçları bir mikro damar yaklaştırıcısı ile yaklaştırılarak anastomoza başlanır (Şekil 27).



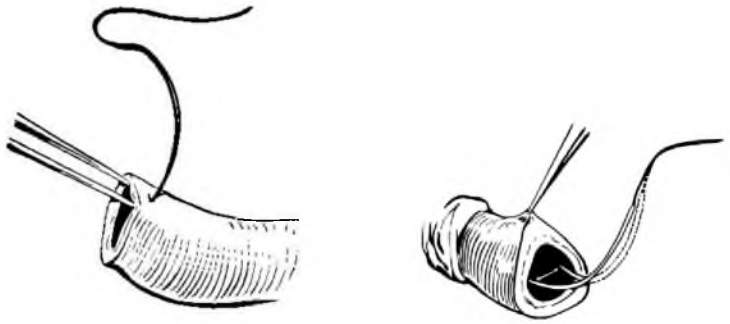
Şekil 27. Dijital Arter Onarımı (Pechlaner S. Hussl H. Kerschbaumer F. Microsurgery. Atlas of Hand Surgery. New york. Thieme. 2000: 86)

Parmak seviyesinde damarın çapına göre atravmatik iğneli 9-0, 10-0, 11-0 nylon sütür materyalleri ile büyük büyütme altında anastomozlar yapılır. İlk önce 0-180 derece dikişleri atılarak damar uçlarının uygun ağızlaşması sağlanır (Şekil 28). Daha sonra her iki dikiş arası ortalanarak uygun sıklıkta sütürasyona devam edilir.

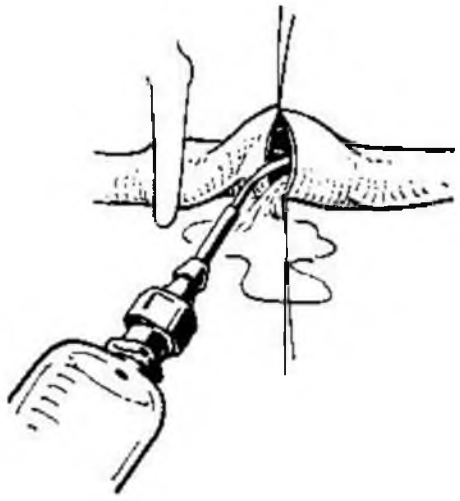
Anastomoz yapılırken iğneyi arka duvardan geçmemek için damar duvarı anastomoz penseti ile kaldırılmalı ve iğne damar lümeninde gezdirilmelidir (Şekil 29). Ön dikiş hattı bittikten sonra yakınlaştırıcı klemp ters çevrilerek arka dikiş hattına geçilir. Ancak her iki damar lümeninde dikişlerin arka duvardan geçmediğinden emin olmadan anastomoza devam edilmemelidir. Her iki damar lümeni heparinli serum ile yıkanarak kontrol edilmelidir (Şekil 30). Mümkünse iki arter de onarılmalıdır. Çünkü daha iyi bir kanlanma her zaman daha iyi yara ve sinir iyileşmesine neden olmakta, bu da postoperatif komplikasyonları azaltmakta ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.



Şekil 28. Mikrodamar Onarımında 0-180 Derece Dikişleri. (Flaps and Reconstructive Surgery'den)

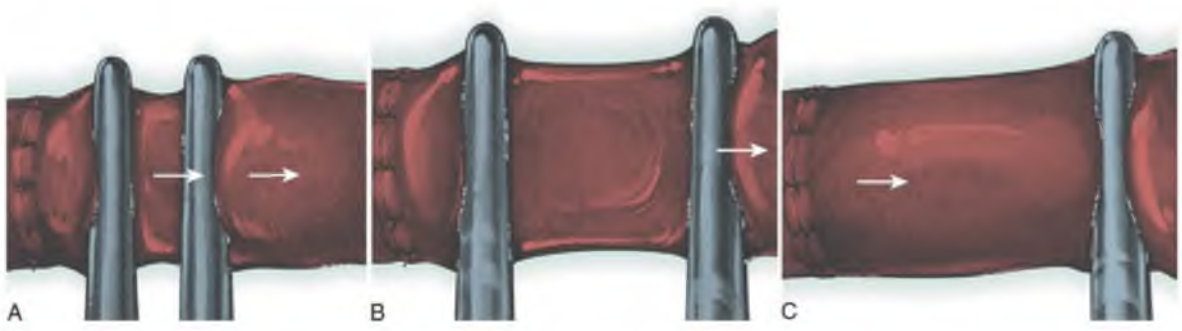


Şekil 29. İğnenin Arka Duvarı Almadan Geçirilmesi (Guoliang Cheng. M.D. Small Vessel Suture Technique.. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 72-73)



Şekil 30. Arka Duvar Kontrolü. (Guoliang Cheng. M.D. Small Vessel Suture Technique.. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House,2008: 69)

Replante edilen dokudaki pembeleşme, pulpa dolgunluğu, venlerden ve çevre dokulardan gelen sızıntı şeklindeki kanamalar arter anastomozunun başarısını gösteren klinik bulgulardır.[30,33,62,82] Diğer bir yöntem ise anastomozun distalinden nazikçe pensetle kaldırarak proksimaldeki damar dolgunluğu ve pulsasyonunun varlığını gözlemlemektir.[33] Daha büyük çaplı damarlarda açıklık (patency) testi kullanılır.[33,84] Anostomozun distali kan akımı durana kadar iki mikropensetle tutulur. Distal mikropensetle damar distale doğru sağılır. Proksimal penset alındığında boş alanı akımın hızla doldurması gerekir (Şekil 31).



Şekil 31. Açıklık Testi (Elizabeth Martin)

2.10.5.1. İskemi Reperfüzyon Hasarı

Arteriyel ya da venöz kan akımı azalmasına bağlı organ ve dokunun yetersiz perfüzyonu sonucu bu doku veya organların oksijenden yoksun kalması şeklinde tanımlanan iskemi, hücresel enerji depolarının boşalması ve toksik metabolitlerin birikmesi sonucunda hücre ölümüne yol açmaktadır. İskemik dokuya hem hücrenin rejenerasyonu, hem de toksik metabolitlerin temizlenmesi için yeniden kan akımı gerekir. Ancak, iskemik dokunun reperfüzyonu dokuda paradoksal olarak sadece iskemi ile oluşan hasara göre çok daha ciddi bir hasara yol açar.[124]

İskemi reperfüzyon hasarı (İRH) varlığının ipuçları 1960'ların başlarında ortaya çıktı. Majör arterler uzun süre klemplenerek oluşturulan sistemik şok ve asidozis tablosu sonrası kan akımı tekrar sağlanarak keşfedildi. İskemik dokularda toksik

metabolitlerin birikmesi ile oluşan bu tablo "declamping shock" olarak adlandırıldı.[125,126]

İskemik reperfüzyon hasarı ise Cerra ve arkadaşları tarafından 1975'te tanımlandı.[127] Başlangıçta köpeklerin miyokard pedikülleri üzerinde yaptıkları çalışmada, İRH'nın subendotelial hemorajik nekroza bağlı olduğunu düşündüler. Daha sonra aort kapağı replasmanı yapıldıktan sonra ölen 25 hastaya ait otopsi verilerini yayınladılar. 5 hastanın otopsisinde subendotelial hemorajik nekroz tespit ettiler. Aort kapağı replasmanı ameliyatı sırasında kardiyopulmoner baypas süreleri 70 dakikadan fazla olan bu hastaların ölüm sebebi olarak, miyokardiyal infarktüsü ve yaygın İRH hasarı sonucu olduğunu düşündüler.

Flep cerrahisinde de İRH'nın önemi büyüktür. Flep kaybı genellikle yetersiz kanlanma ve sekonder olarak pedikülde mekanik tıkanma, sistemik hastalıklar veya no-reflow fenomeni (NF) nedeni ile meydana gelir. Deri ve fasya, kas dokusuna kıyasla daha dayanıklı olmasına rağmen iskemi süresi 2 saate ulaşmasından sonra yer-yer nekroz alanları oluşmaya başlar.[128]

Bacak, ayak, kol, el ve parmak replantasyonunda İRH uzak organ disfonsiyonuna neden olabilmektedir. Özellikle geniş doku kitlesine sahip üst seviye ekstremite replantasyonları sonucu; asidoz, hiperkalemi, miyoglobulinüri ve dissemine intravasküler koagülasyon oluşabilmektedir[129] Bu reperfüzyon hasarı hipotansiyon ve böbrek damarlarında tıkanma sonucu böbrek yetmezliğine neden olabilmektedir.[130] Uzuv revaskülarizasyonu yapılan hastalarda şiddetli arteriyel oklüzyon ve akut böbrek yetmezliği arasında ciddi ilişki vardır.[131] İRH nedeni ile reaktif oksijen türleri (ROT) ve sitokinler özellikle tümör nekroz faktör-α salınımı sonucu kapiller göllenme nedeni ile akciğer ödemi meydana gelebilir.[132]

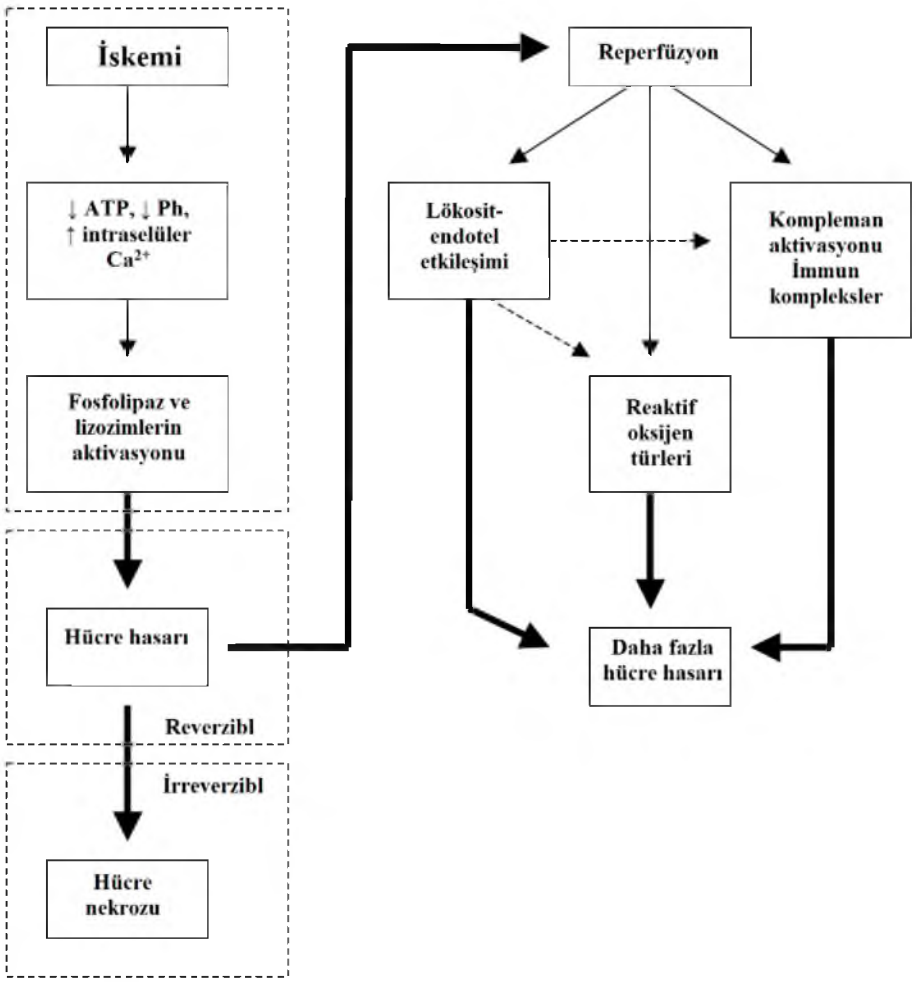
İRH'nın bu etkileri majör replantasyon cerrahisinde ciddi problem oluşturmaktadır.[133]

2.10.5.1.1 İskemi Reperfüzyon Hasarı Mekanizması

İskemi reperfüzyonu sonucu hücre hasarı insanlarda, deneysel hayvan çalışmalarında ve hücre kültürü sistemlerinde fazlasıyla çalışılmıştır.[134] İskeminin erken

evresinde adenozin trifosfat glikoliz sayesinde sağlanır. Ancak glikojen depolarının boşalmasıyla toksik metabolit ürünleri birikmeye başlar (Şekil 32).

Bundan sonra fosfolipaz A_2 ve lizozimlerin içinde bulunduğu kimyasal mediyatörler ve enzimler aktive olur. Fosfolipaz A_2 membran fosfolipidlerini; araşidonik asit, inflamatuvar mediyatör prekürsörü olan lökotrienlere ve prostaglandinlere çevirir. Lizozimler patojen ve nekrotik hücreleri sindirir.[67]



Şekil 32. İskemi Reperfüzyon Hasarının Oluşumu (Khalil AA, Aziz FA, Hall JC.

Plast Reconstr Surg. 2006 Mar;117(3):1024-33. Review)

2.10.5.1.2 Lökosit-Endotel Etkileşimi

Lipooksijenaz ve siklooksijenaz yoluyla lökositler için kemotaktan faktörler salınır. Özellikle lökotrienler olmak üzere araşidonik asit metabolitleri lökositlerin vasküler endotele adezyonunu arttırır ve postkapiller venüllerde permeabiliteyi arttırarak İRH'nın işaretini verir.[135] İskemi zamanı oluşan lökosit-endotel etkileşimi reperfüzyon zamanında da artarak devam eder.[136] Lökositlerden; lizozimler, ROT ve kemotaktan ajanlar salınır. Bu faktörler çok önemlidir, lökositleri azaltılmış hayvanlarda İRH'nın azaldığı gösterilmiştir.[137]

2.10.5.1.3 Reaktif Oksijen Türleri

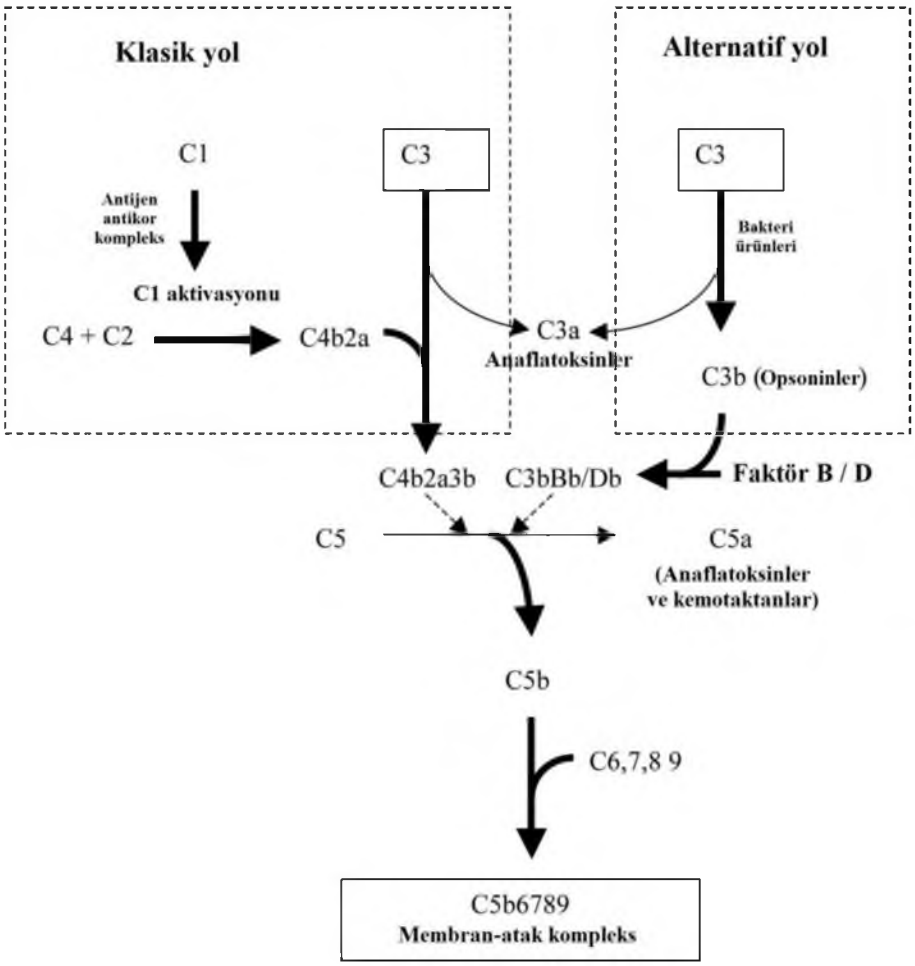
ROT, eşlenmemiş elektron içeren atom veya moleküldür. Genelde elektronlar atom veya molekülde eşlenik olarak bulunmaları nedeniyle molekül stabildir ve reaktif değildir. Ancak, moleküle bir elektron ilavesi ya da bir elektron kaybı onu reaktif hale getirir.[138] ROT; proteinler, lipidler ve DNA gibi biyolojik molekülleri okside etme yeteneğine sahiptir.[139,140]

ROT hücre membranı ile etkileşir ve endotel hücrelerinde lipid peroksidasyonuna neden olarak plateletlere ve lökositlere etki eder.[141,142] Bunun sonucunda lökositlerden vazokonstrüksiyona ve platelet agregasyonunu indükleyen faktörler salınarak doku perfüzyonunu azalmasına neden olur.[143]

2.10.5.1.4 Kompleman, Mast Hücreleri ve İmmun Kompleksler

1983 yılında Smith ve arkadaşları reperfüze miyokardda kompleman bileşenlerini tanımlamıştır.[144] Artık günümüzde komplemanın; membran atak komplekslerinin hücre membranında porlar oluşturarak, hasar ile sonuçlanan alternatif bir yolla İRH'da anahtar mediyatör rolü oynadığı bilinmektedir (Şekil 33). Komplemanın aktivasyonu ile mast hücrelerinde degranülasyona, histamin ve diğer kimyasal mediyatörlerin salınımına neden olan kemotaktan ajan (C5a) ve anafilatoksin (C3a, C5a) salınır.[145] Komplemanı azaltılmış hayvanlarda İRH azalır.[146] Bu yüzden

spesifik self-antijenler sayesinde İRH'nı azaltmak için yeni tedavi yaklaşımları sağlanabilir.[67]



Şekil 33. Kompleman Dizisi (Khalil AA, Aziz FA, Hall JC.

Plast Reconstr Surg. 2006 Mar;117(3):1024-33. Review)

2.10.5.1.5 Tedavi Seçenekleri

Temel olarak hasarı en aza indirmek için iskemi zamanını mümkün olduğunca kısa tutmak gerekir. Bunula beraber birçok klinik durumda iskemi süreci cerrahın kontrolü dışındadır.

2.10.5.1.5.1. Hipotermi ve İntraarteriyel İnfüzyon

Hipotermi, reperfüzyon sonrası lökosit infiltrasyonunu ve ROT oluşumunu azaltır.[147] Hipotermi amputatın canlı kalma süresini uzatır,[148] ve replante edilen uzvun yaşayabilirliğini arttırır.[149]

İntraarteriyel infüzyon İRH azaltan bir başka tedavi yöntemidir. Bu tedavi için değişik solüsyonlar ve farmakolojik ajanlar tek başlarına veya kombine olarak kullanılabilir. Bu amaçla en sık Wisconsin Üniversitesi ve Euro-Collins solüsyonları kullanılmaktadır. Bschorer ve arkadaşları üç ayrı doku koruyucu solüsyonu karşılaştırmış ve serbest doku nakillerinde optimal endotel koruma işlevini Wisconsin Üniversitesi solüsyonun sağladığını bildirmiştir.[150] Wisconsin Üniversitesi solüsyonu modifiye edilerek lipid peroksidasyon inhibitörü,[151] serbest radikal temizleyici (SRT) ve anti-infamatuvar özellikler eklenmiştir.[152]

Bölgesel hipoterminin çeşitli hayvan modellerinde dokuların canlılığını artırdığı gösterilmiştir.[147,153] İnsanda ise, muskulokutanöz fleplerde yaşayabilirliği 96 saate kadar çıkarmıştır. Hatta soğutulmuş modifiye Coolins solüsyonu ile bu süre daha da arttırılmıştır.[154] Bunula beraber bu tadavi yalnızca kas fleplerinde kullanılabilir; deri bileşeni bulunan miyokutanöz, fasyokutanöz veya perforatör fleplerde kullanılamaz. Ampute uzuv ve parmak taşınmasında +4°C optimal sıcaklık değeridir. Ancak üst seviye uzuv amputasyonlarındaki gibi kas dokusunun fazla olduğu durumlarda daha da soğutulabilir.[67]

İntraarteriyel infüzyon dijital arterlere zarar verebileceğinden parmak replantasyonlarında önerilmemektedir. Eğer gerekliliği varsa intimaya temas etmeden uygulanabilir.[67]

Fizyolojik solüsyonlar; SRT (süperoksit dismutaz),[155] SRT ve trombolitik ajan kombinasyonu (ürokinaz ve süperoksit dismutaz,[156] streptokinaz),[157] ve trombotik ajan (heparin ve prostoglandin E1)[158] ile modifiye edilerek hayvan ve insanlarda başarı ile kullanılmıştır.

2.10.5.1.5.2. Anti-trombotik Ajanlar

Replantasyon ve serbest flep cerrahisinde heparin kullanılmasının mantığı anti-trombotik özelliğine dayanmaktadır.[158,159] Bunula beraber heparinin üç önemli anti-

inflamatuvar özelliği daha vardır.[160] Birincisi heparin, lökositlerin dokuya geçişini azaltır.[161,162] İkincisi proinflamatuvar faktörleri inhibe eder.[163] Son olarak lökositlerden ROT'nin oluşumunu azaltır.[164] Heparinin flep yaşayabilirliğini artırdığı birçok hayvan modelinde rapor edilmiştir.[165-167] Postkapiller venüllerde lökosit-endotel etkileşimini, platellet agregasyonunu ve mikrotrombüs oluşumu azaltarak NF etkisini azaltır.[67] Serbest latissimus dorsi myokutanöz flebi yapılan 28 hastada yapılan çalışmada heparinizasyonun venöz açıklığında ve flep yaşayabilirliğinde önemli katkısı olduğu gösterilmiştir.[168] Serbest doku nakli yapılan 493 olguda yapılan bir prospektif çalışmada subkutanöz heparin tedavisinde postoperatif tromboz oranını düşürdüğü rapor edilmiştir.[169]

2.10.5.1.5.3 Lökosit İnhibisyonu

Deneysel modellerde lökosit inhibisyonunun reperfüzyon hasarını azalttığı gösterilmiştir.[170,171]

2.10.5.1.5.4. Serbest Radikal Temizleyiciler

Rekombinan süperoksit dismutaz SRT olarak renal transplant hastalarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bir ksantin oksidaz inhibitörü olan illopurinol ROT'nin oluşumunu azaltır.[172]

A, C ve E vitaminlerinin antioksidan özelliği vardır. Bu vitaminler tek başlarına verildiklerinde radikal temizleyici olarak görev yapmazlar. Fakat diğer vitaminlerle veya farmakolojik ajanlarla kombine edildiğinde sinerjik etki ederek reperfüzyon hasarını azaltırlar.[67] Örneğin A ve E vitamini beraber verildiğinde lipid peroksidasyonunu azaltarak hayvan modellerinde flep yaşayabilirliğini arttırdığı gösterilmiştir.[173] E vitamini ve iloprost beraber kullanıldıklarında lipid peroksidasyonunu azaltarak iskelet kaslarında reperfüzyon hasarını azaltır.[174]

2.10.5.2. No-Reflow Etkisi (NF)

Klinik olarak başarılı bir replantasyon iskemiye uğramış damar endotelinin vereceği cevaba dayanır. İlk olarak Ames ve arkadaşları 1968 yılında iskemiye uğramış olan tavşan beyinlerinde NF'i tanımlamışlardır.[175]

Zayıf kanlanmanın olduğu bölgede reperfüzyon sonucu yaygın damar hasarı nedeni ile oluşan NF plastik ve rekonstrüktif cerrahi literatüründe yeterince kanıtlanmıştır[67]. 1978 yılında May ve arkadaşları hücresel şişme, intravasküler agregasyon, intersitisyel alana sıvı kaçışı nedeni ile oluşan bu fenomeni deneysel serbest doku nakli çalışmasında gösterdiler.[176]

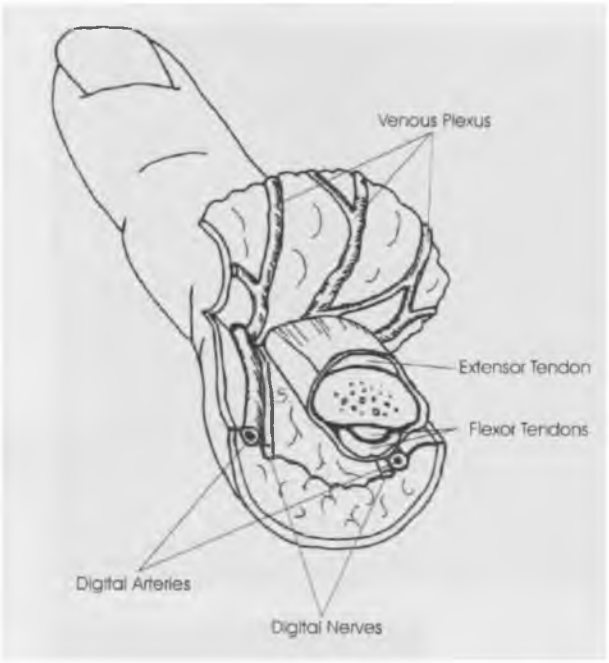
İskemi süresi çok uzamış, özellikle iskemi süresince iyi korunamamış, soğutulmamış, uygun şartlarda taşınmamış ampute kısımlarda veya ağır ezilme ve soyulma şeklindeki amputasyonlardan sonra görülebilen, kapiller yatağın yeterince açılamaması şeklinde ortaya çıkan ve geri dönüşümsüz olarak doku ölümü ile sonuçlanan durumdur.

İRH ile bozulmuş mikrodolaşımının tam olarak düzeltilememesine "no-reflow olayı" denir. NF'nin temel mekanizması uzun iskemi nedeniyle meydana gelen mikrovasküler bütünlüğün bozulmasıdır. Oluşumunda değişen derecelerde mikrovasküler spazm, endotel disfonksiyonu, inflamasyonun tetiklediği nötrofil aktivasyonu vardır. Bunun sonucunda kılcal damarlar nötrofil ile tıkanır, intertisyel ödem ve kanamaya bağlı bası, damar duvarı bütünlüğünün bozulması ve artmış distal trombüs yükü oluşur. Dokuda orrtaya çıkan ödemin yanı sıra aktive olan nötrofil ve trombositlerin kapiller dolaşımda kalmaları bu tabloya katkıda bulunur.[177] Sonuç olarak kapiller dolaşım bozularak kan akımının geri dönmesi mümkün olmaz. Spazm nedeniyle yine distale doğru akım da zorlanır. Anastomozun çalışmasına ve başlangıçta distal dolaşımın göreceli de olsa oluşmasına rağmen belirli bir süre sonra dolaşım yetersizleşmektedir. Hücre metabolizmasının iflası ve doku ölümü ile noktalanır.[178]

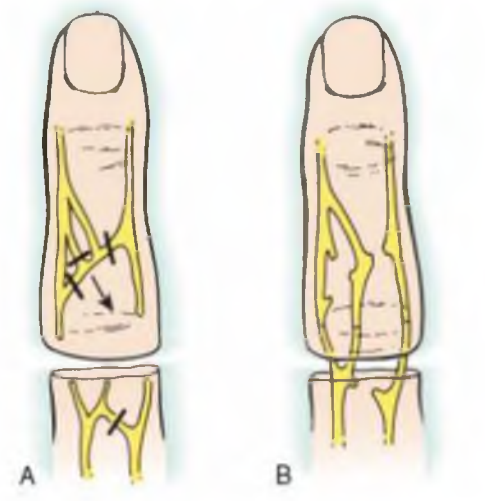
Yakın zamandaki deneysel hayvan çalışmalarında; NF sonucu transendotelial inflamatuvar hücre migrasyonu inhibisyonu minimize edilerek, postkapiller venüllerde inflamasyonun proveke edildiği gösterilmiştir.[179]

2.10.6. Ven Onarımı

Arter onarımından sonra ven onarımına geçilir. Sıklıkla dorsal venler onarılır (Şekil 34). Onarılan her arter için iki ven onarılması önerilmektedir.[33,122,180] Arter onarımında dikkat edilmesi gerekenler ven onarımında da geçerlidir. Ven onarımında en önemli nokta gerginliğin olmamasıdır. Ven anastomozları gerginliği tolere edemezler, bunu önlemek için dorsal venlerin kollateralleri kesilerek gerginlik azaltılabilir (Şekil 35). Her şeye rağmen bir gerginlik söz konusu olacak ise, araya uygun çapta ven grefti koymaktan çekinmemek gerekir. Çünkü gerginlik trombüs riskini arttırır.[33,122,123,]



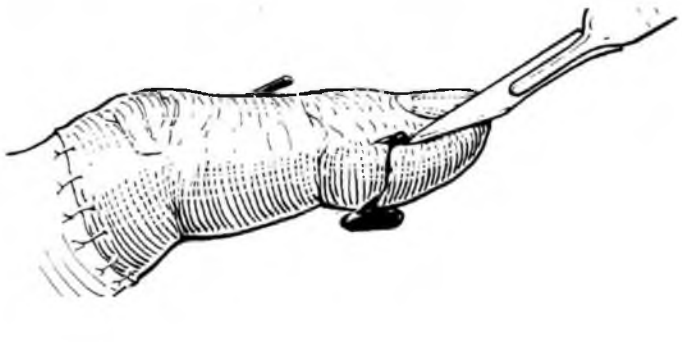
Şekil 34. Parmakta Venöz Pleksus (Gregory M. Buncke. Replantation and Revascularization İn Vincent R. Hentz, Stephen J. Mathes. Plastic Surgery. Second Edition. The Hand and Upper Limb, Part I. Volume VII. California, Saunders Elsevier. 2006: 565-583.)



Şekil 35. Dorsal Venlerin Kollateralleri Kesilerek Gerginliğin Azaltılması (Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Eds. Operative Hand Surgery. 6'th Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 2010; 1566-1601)

Anastomozlardan sonra trombüs ve diğer perfüzyon sorunları ortaya çıkabilir. Eğer düzeltilemez ise bu segment rezeke edilip, anastomoz tekrar edilmeli, gerginlik oluşursa araya ven grefti koyulmalıdır.[33]

Dorsal venlerin onarımı mümkün olmadığında volar venler onarılabilir[33], distal dijital arterlerden biri proksimal ven ile anastomoz edilebilir. Ven anastomozu yapılamazsa postoperatif periyodik masaj yapılabilir, tırnak çekilerek saat başı heparinli pamuk uygulanarak kanatılabilir (Şekil 36).[61,181,182]



Şekil 36. Tırnak Yatağının Kanatılması (Guoliang Cheng. M.D. Small Vessel Suture Technique.. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House,2008)

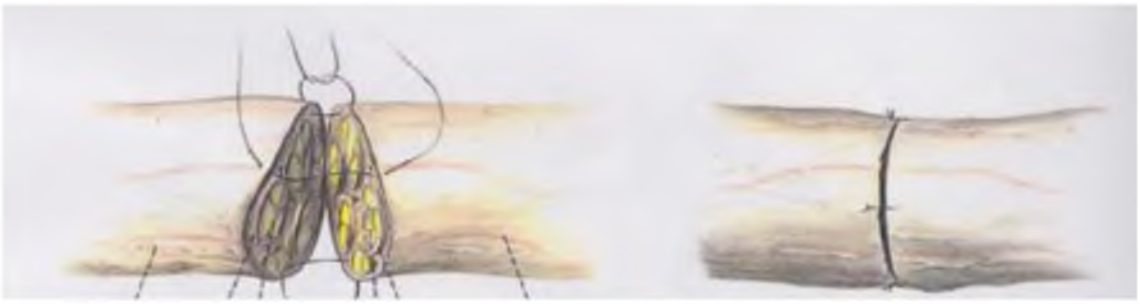
Venöz göllenme durumlarında sülük tedavisi de uygulanabilir.[183,184] Sülük yaklaşık 30 dakika içinde şiştikten sonra parmaktan ayrılmalıdır. Sülük aynı zamanda lokal bir antikoagülan olan hirudin salgılayarak kanamanın ortalama 10 saat devam etmesine olanak sağlayarak göllenmeyi önler.[33]

2.10.7. Sinir Onarımı

Ven onarımından sonra sıra dijital sinir onarımına gelir. Dijital sinirler çapına göre 9-0, 10-0, 11-0 nylon dikişler ile koapte edilebilirler.[33] Dijital sinirler normal fasiküler paterne ulaşana dek kısaltılmalıdır. Genellikle epinöral sütürasyon tekniği kullanılır (Şekil 37).[67] Dijital sinir seviyesinde konacak 3-4 dikiş yeterlidir.[33,67] Dikiş sayısı kopmayı engelleyecek kadar asgari sayıda olmalıdır. Damar onarımlarında olduğu gibi gerginlik olmamalıdır. Sinir iyileşmesinde iyi fasiküler adaptasyon esastır, doğru fasiküllerin karşı karşıya gelmesine özen gösterilmelidir. Mümkünse her iki dijital sinir de onarılmalıdır. Her iki dijital sinirin de onarım yapılmadığı olgularda, daha az hasarlanmış olan taraf onarılır. Uygun olgularda durumu daha iyi olan proksimal uç, durumu daha iyi olan karşı taraftaki distal uca koapte edilebilir[33].

Diğer yapılar gibi mümkünse primer onarılmalıdırlar.[67,185] Uç-uca onarımın mümkün olmadığı yaralanmalarda sinir grefti kullanılabilir. Dijital sinir grefti için ideal donör olarak, medial antebrachial cutaneous ve lateral antebrachial cutaneous sinirleri kullanılabilir. Ayrıca multipl parmak amputasyonlarında replante edilemeyecek durumdaki parmakların dijital sinirleri de diğer bir greft kaynağıdır[33].

Başparmağın her iki dijital siniri özellikle ulnar taraf dijital siniri, işaret parmağının radial ve küçük parmağın ulnar dijital sinirleri dokunma ve tutma yüzeyi olduklarından onarımları hususunda özel bir önem taşırlar.



Şekil 37. Epinöral Sinir Onarımı (Atlas of Hand Surgery)

2.10.8. Cilt Kapama

Replantasyon sırasındaki son aşama cildin kapatılmasıdır. Ciltte nekroze doku varsa debride edilmelidir. Cilt kapatılırken nörovasküler yapılar üzerine dikiş ve cilt basısı, gerginlik olmamasına azami dikkat etmek gerekir. Midlateral insizyonlar gerginlik oluşturacaksa dikilmemelidir. Dikişler nörovasküler yapılardan uzakta olmalıdır. Eğer nörovasküler yapılar açıkta kalırsa deri grefti ya da lokal fleplerle kapatılmalıdırlar.[26,33]

Postoperatif yara üzeri nitrofurazon emdirilmiş gazlı bezlerle uzunlamasına sarılır. Etrafı bol pamukla desteklenip atel tespitine alınır. Bu tespit dolaşımı hiçbir şekilde riske atmayacak kadar gevşek olmalıdır. Parmak ucu takip açısından açık bırakılmalıdır.[33]

2.11. Ameliyat Sonrası İzlem ve Komplikasyonlar

2.11.1. İlaç Tedavisi

Replantasyonun başarısında postoperatif bakımın çok önemli bir yeri vardır. Arteriyel reperfüzyon sağlanır sağlanmaz, damar yatağını doldurmak için 0,5 ml/kg/saat olacak şekilde 5 gün boyunca düşük molekül ağırlıklı dekstran 40 infüzyonuna başlanabilir. Bir polisakkarit olan dekstran 40 damar hacmini genişletmesi yanında vWF'ü inhibe eder, anti-platelet ve anti-fibrin özellikleri vardır. 325mg/gün asetil salisilik asit (ASA), 3x50mg/gün dipiridamol kullanılabilir. ASA siklooksijenazı asetile

edip araşidonik asit, tromboksanlar ve prostoglandinleri azaltarak trombosit agregasyonu ve vazokonstrüksiyonu azaltır. Ezilme tipi yaralanmalarda ise PTZ ile kontrol edilerek 1000 Ü/saat heparin 5-7 gün uygulanabilir.[33,64,91,110] Heparin serum antitrombin III'ü aktive eder ve kan vizkositesini düşürür. Avantajlarından dolayı düşük molekül ağırlıklı heparin de tercih edilebilir. Tüm bu ilaçların mikrovasküler cerrahi sonrası etkinliği ve başarıdaki rolü halen tartışmalı olup, gerek replantasyon gerekse serbest flep cerrahisinde tümünün ya da bir kısmının kullanımını savunanlar olduğu gibi hiçbirini önermeyenler de bulunmaktadır.

Profilaktik olarak intravenöz antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Temiz yaralanmalarda 5 gün sonra oral antibiyotik tedavisine geçilebilir ancak yara kontamine ise İV tedavi uzatılmalıdır. Enfeksiyonu önlemek için kontamine ve nekrotik dokuların debridmanı şarttır. Ayrıca müteakip debridmanlar da gerekebilir. Hastanın yeterli miktarda hidrasyonu sağlanmalı,[33,113] etkili bir analjezi sağlanmalıdır.[112,113]

Replante edilen parmak MF eklem fleksiyonda (45-70°), İP eklemler ekstansiyonda (10°),[186] kalp hizasında olacak şekilde pozisyon verilir. Ekstremite, arteriyel yetmezlik olduğu durumlarda bu seviyenin altında; venöz yetmezlik olduğu durumlarda ise bu seviyenin üstünde tutulmalıdır.[33,71] Hasta en az 3 gün yatak istirahatinde tutulmalıdır.[33]

Hastanın yattığı oda sessiz, sıcaklığı yüksek olmalı, hasta üşümemelidir.[187] Oda ısısının düşmesi, anksiyete, nikotin ve kafein alımı, dehidratasyon gibi vazospazma neden olarak dolaşımın bozulmasına yol açan nedenler engellenmelidir.[2,30,33,187] Gerekirse parmak ısıtıcalarla veya lamba ile 30-40 cm uzaklıktan ısıtılabilir (Resim 18).[188] Nikotinin vazokonstriktör etkisi nedeni ile sigara içimi kesinlikle yasaklanmalıdır.[189]



Resim 18. Replante Parmağın Postop Lamba ile Isıtılması (Guoliang Cheng. M.D. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House,2008)

2.11.2. Klinik İzlem ve Monitorizasyon

Başarılı replantasyonlardan sonra bile komplikasyon gelişebildiğinden postoperatif izlem çok önemlidir.[190,191] Bu nedenle tekrar ameliyata alınma ihtimali hakkında hasta bilgilendirilmeli gerekirse oral alımı kesilmelidir. Postoperatif ilk 48 saat en kritik dönemdir.[2] En erken komplikasyon vasküler trombozdur. Trombüs % 80 ilk 48 saat içinde oluşur.[2]

Sıcaklık, pembe renk, pulpada kapiller dolum ve doku turgoru parametreleri dolaşımının iyi olduğunu gösteren en güvenilir klinik bulgulardır (Resim 19).[33,73,192] İlk 48 saat bu parametreler saat başı değerlendirilmelidir. İmkan varsa objektif monitörizasyon yöntemleri[188] ile korele edilmelidir.[192] İlk 2 günden sonra en az haftasına kadar iki saatte bir takibi devam etmelidir.



Resim 19. Replantasyon Takibinde Kapiller Dolum Kontrolü (Guoliang Cheng. M.D. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House,2008)

Yakın zamanda geliştirilen monitörizasyon teknikleri ile objektif değerlendirmeler yapmak mümkündür.[33,192,193] Parmak replantasyonlarında cilt ısısı monitörizasyon tekniği çok kullanışlıdır. Bu teknikte biri replante edilen parmağın, biri sağlam parmağın, diğeri de ortamın ısısını ölçecek termometre sistemi ile ölçüm yapılır.[33] Transkütanöz oksijen ölçümü, Laser Doppler Flowmetry Yöntemi,[194] fluorescein perfusion yöntemi diğer monitörizasyon yöntemleridir. Monitörizasyon yöntemleri nicel değerler verse de yanlış pozitif veya negatif sonuçlar verebileceğinden daima klinik değerlendirmeler ile beraber kullanılmalıdırlar.

Arteriyel trombozun veya vazospazmın olduğu durumlarda kapiller geri dolum ve doku turgoru azalır, renk soluklaşır ve soğur. Venöz yetmezlik varsa pembe renk koyu maviye dönüşür, kapiller dolum hızlanır, konjesyon ve progresif ısı düşüşü gözlenir.[33,195] Venöz tıkanma arteriyel tıkanmaya göre artan toksin birikimine neden olduğu için daha tehlikelidir.[196]

Eğer arteriyel veya venöz dolaşımda bir problem tespit edilirse ameliyatı yapan cerrah tarafından bizzat değerlendirilmelidir. İlk önce ekstremitenin pozisyonunun dolaşımı engelleyip engellemediği kontrol edilir. Dolaşımın bozulma nedeni derinin gergin kapatılması ve çok sıkı pansuman olabilir. Pansuman, sargı ve ateller gözden geçirilir. Sıklıkla ödem ve kanama ile sargının sıkı hale gelmesi venöz dolaşımı bozar. Tüm pansumanlar açılmalı, katılaşmış kan temizlenmeli, sıkı görülen tüm dikişler

hemen alınmalıdır. Oda ve parmak ısıtılmalıdır. Tüm bu faktörler elimine edilirse dolaşım düzelebilir. Parmak ucunun renginde ve kapiller dolumda bir iyileşme olmazsa arteriyel ve venöz anastomozların reeksplorasyonu için hasta acilen ameliyathaneye alınmalıdır. Tüm damarlar açıklık testi ile kontrol edilmeli, trombüs varsa anastomoz yenilenip, gerekirse araya ven grefti koymaktan çekinilmemelidir. Bu işlemler replantasyonu yapan ilk ekip tarafından gerçekleştirilmelidir.[33,59,64]

Revizyon ameliyatına rağmen düzelmeyen veya ven onarımı yapılamayacak kadar distal amputasyonlarda venöz göllenmeyi engellemek için periyodik masaj yapılabilir, tırnak çekilerek saat başı heparinli pamuk uygulanarak kanatılabilir,[61,178,181,182] sülük uygulaması yapılabilir.[33,183,184]

2.11.3. Pansuman

Gerekmedikçe pansuman açılmaz. Yapılan çalışmalarda pansuman değişimi sırasında replante edilen uzvun ısısının ortalama 2 °C düştüğü tespit edilmiştir.[197] Eğer kanama oluşuyor ve parmakta yüzük etkisi oluşturuyorsa pansuman değiştirilmelidir. Replanttan aşırı kanamanın venöz yetmezliğin bir göstergesi olduğu unutulmamalıdır. Çocuklarda kanama oluşuyorsa hemogram takibi ve gerekirse kan transfüzyonu yapılmalıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Planlama

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde 2005-2014 yılları arasında DBA ile GA altında MF eklem ve distali seviyesinden el parmak replantasyonu veya revaskülarizasyonu yapılan iki hasta grubu retrospektif (geriye dönük) olarak karşılaştırıldı.

3.2. Onay

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı Başkanlığının 06.12.2013 tarih ve 382 nolu kararı ile **"Dijital Blok Anestezisi ve Genel Anestezi Yöntemleri ile Yapılan El Parmak Replantasyonlarının Retrospektif Olarak Karşılaştırılması**" adlı tez konusunun araştırma görevlisi **Dr. Hakan ÇİNAL** tarafından çalışılması uygun görülmüş ve Etik Kurul onayına sunulmuştur. Etik Kurul 26.12.2013 tarih ve 12 sayılı oturum ve 14 nolu kararı ve Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulunun 12.12.2013 tarih ve 6 sayılı oturum 34 nolu kararı ile tez çalışması olarak uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.3. Çalışma Grupları

Çalışmaya 2005-2014 yılları arasında, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde, aynı cerrah (Ö.T.) tarafından MF eklem ve distali seviyesinden toplam 54 el parmak replantasyonu veya revaskülarizasyonu yapılan 50 hasta dahil edildi. Hastalar kullanılan anestezi yöntemine göre (GA ya da DBA) iki gruba ayrıldı. Her iki gruba ait tüm hastalar ya da yasal yakınları (annesi ve/veya babası) yapılacak işlemler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi, aydınlatılmış hasta onam formları alındı.

3.3.1. Grup I (GA Grubu)

28 parmak replantasyonu veya revaskülarizasyonu yapılan 24 hastadan oluşmaktaydı. Hastaların 8'i bayan (%33,3), 16'sı erkek (%66,7), yaş ortalaması 13,9 yıldı (1,5-52). 28 parmağın 10'una (%35,7) revaskülarizasyon, 18'ine (%64,3) replantasyon yapıldı.

3.3.2. Grup II (DBA Grubu)

26 parmak replantasyonu veya revaskülarizasyonu yapılan 26 hastadan oluşmaktaydı. DBA için, ek hastalığı ve yaralanması olmayan, yapılacak işlemi anlayabilen, emosyonel olarak stabil hastalar seçildi. Hastaların 1'i bayan (%3,8), 25'i erkek (%96,2), yaş ortalaması 35,2 yıldı (7-66). 26 parmağın 8'ine (%30,7) revaskülarizasyon, 18'ine (%69,3) replantasyon yapıldı.

3.4. Cerrahi İşem

3.4.1.İlk Değerlendirme

Hastalar ilk olarak acil serviste değerlendirildi. Önce sistemik fizik muayene yapılarak aynı kazada ek bir yaralanması olup olmadığı araştırıldı. Hayati tehlike arz eden acil bir patoloji olmadığı teyit edildikten sonra, yaralanmayla ilgili alınan ayrıntılı anamnezde, yaralanmanın oluş biçimi, zamanı, taşınma şekli, hastanın yaşı, mesleği, ek hastalığı olup olmadığı kaydedildi. Olası GA açısından açlık durumu sorgulandı, oral alımı kesildi. Lokal muayenede amputasyon hattı ve amputat incelenerek yaralanmanın tipi, seviyesi, kontaminasyon durumu, yabancı cisim olup olmadığı ve eşlik eden yaralanma belirlendi.

Daha sonra ampute parmağı içerecek şekilde elin 2 yönlü direkt grafileri çekildi. Hastanın amputasyon güdüğü ve distal parça bol serum fizyolojik ile yıkandı. Kriterlere göre replantasyon veya revaskülarizasyon endikasyonu konan hastalardan kan grubu ve ameliyat öncesi hazırlık için kan alındı. Tetanoz ve antibiyotik profilaksisi yapıldı. Hastaya ve/veya yakınlarına, ameliyat süreci, olası riskleri, muhtemel erken ve geç dönem sonuçları ve komplikasyonlar hakkında bilgi verilerek yazılı onayları alındı.

3.4.2. Anestezi

Grup I'deki hastalara GA standart inhalasyon anestezisi şeklinde uygulanırken, Grup II'deki hastalara dijital blok işlemi için ise yarı-yarıya hazırlanmış 1-4 ml epinefrinsiz Lidocaine %2 ve Bupivacaine %0,5 kombinasyonu kullanıldı. Lokal anestezik madde MF eklem dorsalinden ve volarinden sirküler olarak enjekte edildi, hastanın ağrı yakınması olması durumunda tekrarlandı. Tüm hastalar supine pozisyonunda yatırıldı. EKG, kan basıncı, pulse oksimetre takibini içeren standart intraoperatif monitorizasyon sağlandı. Hiçbir hastada genel ya da DBA'sine bağlı komplikasyon gelişmedi.

3.4.3. Cerrahi Teknik

Acil serviste replantasyon veya revaskülarizasyon endikasyonu konan hasta ve amputat ameliyathaneye gönderildi. Açlık durumu uygun olmayan, 7 yaşından büyük, emosyonel olarak stabil, yapılacak işlemi anlayabilen ve kabul eden hastalar DBA altında, bu kriterlere uymayan hastalar ise GA altında ameliyat edildi.

Ameliyathanede amputat ve güdük serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra povidon iyodin ile cerrahi temizlik yapıldı. Hasta cerrahi örtüler ile örtülerek steril ortama alındı. Yaralanma bölgesi yeniden steril serum fizyolojik ile yıkanarak povidon iyodinden arındırıldı. Medikolegal açıdan hastaların yaralanan parmakları farklı açılardan fotoğraflanarak arşivlendi.

Güdükte fleksör ve ekstensör tendonlar bulunarak gerektiğinde iğne ucu ile sabitlendi. Varsa devital dokulara debridman yapıldı, ronger ile kemik uçları düzeltildi, kemik kısaltmasından ise kaçınıldı. Daha sonra bir adet K-teli ile amputatın anatomik pozisyonda güdüğe intramedüller kemik tespiti yapıldı. Ekstensör tendon, uygun kalınlıkta PDS sütür kullanılarak devamlı horizontal mattress tekniği ile onarıldı. Fleksör tendonlar ise yine uygun kalınlıkta PDS sütürler kullanılarak tendon gövdesi Modifiye Kessler tekniği ile, paratenon ise devamlı over-and-over tekniği ile onarıldı.

Daha sonra ameliyat mikroskobu altında eksplorasyona geçildi. Güdükte ve amputatda dijital nörovasküler yapılar belirlendi. Arter onarımına geçilmeden önce hastaya uygun dozda subkutan düşük molekül ağırlıklı heparin yapıldı. Mikroskop altında dijital arter anastomoz için hazırlandı. Damarın çapına göre 9-0, 10-0 ya da 11-0 nylon sütür kullanılarak uç-uca mikrovasküler anastomoz gerçekleştirildi. Arada boşluk veya gerginlik olması durumunda araya ven veya arter grefti kullanıldı. Greft donör sahası olarak, ön kol volar yüzü, el sırtı, veya anastomozda kullanılmayacak arter veya ven kullanıldı. Anastomozun çalıştığını kontrol etmek için anastomoz distalindeki dijital arter dolgunluğuna, venöz geri dönüşe ve parmak pulpasındaki pembeleşmeye ve kapiller doluma bakıldı, ayrıca açıklık testi yapıldı. Anastomoz ya da parmakta perfüzyon problemi yaşanması halinde diğer dijital arter de onarıldı. Ven anastomozu için çoğu hastada dorsal dijital venler, bazı hastalarda dijital arter yandaş venleri kullanıldı. Mümkün olduğunda çift ven anastomozu yapılmaya çalışıldı. Ven tamiri yapılamayan parmaklarda, ameliyat sonrası tırnak yatağından kanatma ve heparinli gazlı bez ya da sülük uygulanarak venöz drenajın sağlanması amaçlandı.

Dijital sinirler 8-0 ya da 9-0 nylon sütür kullanılarak uç-uca epinöral teknik ile onarıldı. Bazı parmaklarda sadece dominant taraf dijital sinir onarımı yapıldı.

Son olarak cilt kapatılmasına geçildi. Cilt, gerginlik ve anastomozlara bası olmaması için, mikroskop altında mikroanastomoz hatlarının uzağından geçilen 5-0 ve 6-0 sütürlerle kapatıldı.

Her iki grupta hastalara ameliyat sonrası standart el pansumanı yapıldı. Bunun için sütür hattı, önce nitrofurazon emdirilmiş gazlı bezlerle, daha sonra parmağa bası olmayacak şekilde kuru gazlı bezlerle, son olarak da gevşek pamuk ve sargı bezi ile sarıldı. Takip ve monitorizasyon açısından parmak ucu açıkta bırakıldı. Parmağın perfüzyonu kontrol edildikten sonra ameliyata son verildi.

3.5. Ameliyat Sonrası İzlem

Hastalar serviste sıcak ve sessiz tek kişilik odalara alındı. Ampute olan parmağın bulunduğu ekstremite kalp seviyesinde nötral pozisyonda tutuldu. Kanama nedeniyle ıslanan pansumanlar hemen, temiz pansumanlar ise 3.- 4. gün değiştirildi. EKG, kan

basıncı, pulse oksimetre takibini içeren standart postoperatif monitorizasyon sağlandı. Sisitolik basıncın 140 mmHg'nin üzerine çıkmasına izin verilmedi.

Replante parmaklar ameliyat sonrası 7-10 gün boyunca, renk, kapiller dolum, ısı ve gerektiğinde kanatma şeklinde klinik olarak perfüzyon takibi yapılarak izlendi. Perfüzyon takibi ilk 48 saat boyunca saatlik uygulandı; daha sonra ise kademeli olarak azaltıldı. Sigara, çay ve kahve yasaklandı.

Tüm hastalara 7-10 gün süreyle, 1 mg/kg/gün dozunda subkutan düşük molekül ağırlıklı heparin (6000 anti-Xa / 0,6 ml, 60 mg Enoksaparin Sodyum) verildi. Dekstran 40, 10 mg/kg/gün 5 gün boyunca ve/veya peroral 100 mg/kg/gün ASA ilaç tedavisi uygulandı. Yeterli hidrasyon sağlanıp, günlük hemogram takibi yapıldı.

Analjezik-anti-inflamatuvar olarak çocuk yaş grubuna 4x1 10 mg/kg dozunda İbuprofen PO, yetişkinlere ise 2x1 Tenoksikam 20 mg İV verildi. Antibiyotik profilaksisi olarak çocuk yaş grubunda 150 mg/kg/gün, yetişkinlere ise 4x1 1 gr Ampisilin + Sulbaktam dörde bölünerek İV verildi.

Dolaşım problemi olan hastaların hemen pansumanı açılarak gevşetildi. Perfüzyonda düzelme görülmeyen hastalar aynı cerrah tarafından acil olarak revizyon ameliyatına alındı, gerektiğinde mikrovasküler anastomozlar tekrarlandı. Cerrahi revizyon düşünülmeyen venöz yetmezlik gelişen hastalarda ameliyat sonrası parmak kalp seviyesinin üstünde tutuldu, gerektiğinde sülük ya da cerrahi kesi ile tırnak yatağından kanatma yapılıp heparinli gazlı bez uygulanarak venöz drenajın sağlanması amaçlandı. Arteriyel yetmezlikte ise parmak kalp seviyesinin altında tutuldu ve lamba ile ısıtıldı. Replantasyonu başarısız olan hastalara en az 7 gün sonra güdük onarımı yapıldı.

3.6. Verilerin toplanması ve İstatistik

Çalışmada, hasta dosyalarından, fotoğraflardan ve kliniğimizde düzenlenen replantasyon izlem formlarından (Şekil 20) her iki gruptaki hastalara ait demografik, ameliyat ve klinik izlem bilgileri elde edildi. Amputasyon seviyesi Tamai sınıflaması[1]na göre belirlendi.

REPLANTASYON İZLEM FORMU												
HASTA												
Ad Soyad							Dosya No		Telefon			
Yaş:		Cins		Giriş Tarihi			Çıkış Tarihi					
Kronik Hastalıklar												
Sigara	Evet ☐	Hayır ☐	Paket / Yıl		Hasta / Yakını Onamı ☐		Fotoğraf ☐					
Kullanılan İlaçlar												
AMPUTASYON												
Sayısı		Taraf		Parmak No		Lokalizasyon:						
Yaralanma Şekli		Giyotin ☐		Ezilme ☐		Avülsiyon ☐		Mikst ☐				
Yaralanma Tipi		Total ☐		Subtotal ☐								
Etiyoloji												
Ek Yaralanma												
Yaralanma Tarihi				Saati								
Acil Servise Başvuru Tarihi				Saati								
Plastik Cerrahın Gördüğü Tarih				Saati								
Taşınma Şekli		Soğuk ☐		Sıcak ☐								
OPERASYON												
Anestezi	GA ☐	Blok Anestezi ☐		GA + Blok Anestezi ☐				Dijital Blok Anestezisi ☐				
Operasyon Başlangıç Tarihi				Saati								
Perfüzyon Tarihi		Saati		Travma→Perfüzyon Süresi								
Total Operasyon Süresi												
Arter anastomozu-1	Alıcı		Verici		Greft ☐							
Greft Kaynağı												

Arter anastomozu-2	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Ven anastomozu-1	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Ven anastomozu-2	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Ven anastomozu-3	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Sinir Koaptasyonu-1	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Sinir Koaptasyonu-2	Alıcı		Verici		Greft ☐
Greft Kaynağı					
Tendon Onarımı	Yok ☐	Var ☐ :			
Kemik Onarımı	Yok ☐	Var ☐ :			
Komplikasyon Yok ☐ Var ☐ :					

REVİZYON OPERASYONU

Sayısı		Postop. Zamanı		Süresi	
Etiyopatoloji :					
Yapılan İşlem :					

POSTOPERATİF İZLEM

	Art Yetmz	Venöz Yetmz	Dekstran 40	ASA	DMA Heparin	Diğer
1. Gün	☐	☐				

2. Gün	☐	☐				
3. Gün	☐	☐				
4. Gün	☐	☐				
5. Gün	☐	☐				
6. Gün	☐	☐				
7. Gün	☐	☐				
8. Gün	☐	☐				
9. Gün	☐	☐				
10. Gün	☐	☐				
Postoperatif Kontrol						
Tarih						
Motor Muayenesi						
Duyu Muayenesi						
Geç Revizyon						
Tarih						
Yapılan Ameliyat						
Sonuç :						

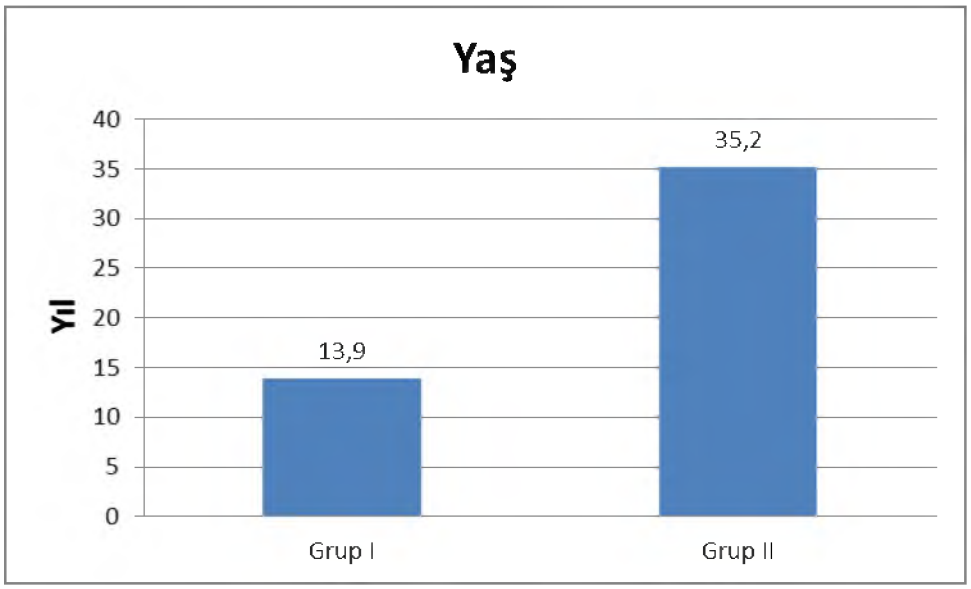
Şekil 38. Replantasyon İzlem Formu

İstatistiksel analiz için Predictive Analytics SoftWare (PASW) Statistics 18 programı kullanıldı. Her iki grupdan elde edilen veriler sütunlara, hastalar ise satırlara yerleştirilerek Microsoft Office Excel programında kaydedildi. Daha sonra kategorik ve numerik veriler uygun şekilde PASW programına aktarıldı. Her iki gruba ait hastaların numerik verileri için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplandı. Hastaların demografik özellikleri ile replantın yaralanma mekanizması ve seviyesi, taşınma şekli, hastaneye geliş, operasyona alınma, total iskemi-perfüzyon, operasyon süreleri ve sağ kalım oranları yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Bunun için, numerik verilere sahip iki bağımsız grubu karşılaştırmada kullanılan non-parametrik bir test olan Mann- Whitney U testi ile ikili ya da çoklu kategorik verilere sahip iki bağımsız grubu karşılaştırmada kullanılan bir test olan Ki-Kare testi uygulandı. P değeri 0,05'in altında anlamlı olarak kabul edildi. Ayrıca acil ünitesine başvuru süresi, ameliyata alınma süresi ve ameliyat süresinin iskemi süresi üzerine olası etkilerini ortaya koymak amacıyla lineer regresyon analizi; iskemi süresi, ameliyata alınma süresi, ven anastomoz sayısı, ameliyat sonrası arteriyel yetmezlik ve ameliyat sonrası venöz yetmezliğin başarı üzerine olan etkilerini tesbit etmek amacıyla da lojistik regresyon analizi yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Yaş

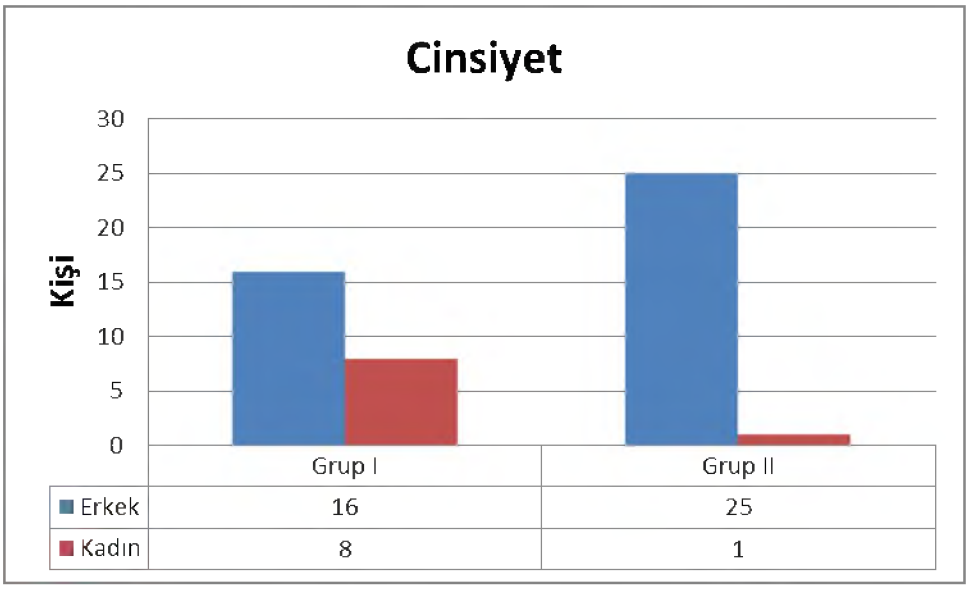
Grup I'deki 24 hastanın yaş ortalaması 13,9±12,5 yıl (1,5-52 yıl), Grup II'deki 26 hastanın yaş ortalaması 35,2±16,9 yıl (7-66 yıl)'dı ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,001) (Grafik 1).



Grafik 1. Gruplara ait yaş ortalamaları.

4.2. Cinsiyet

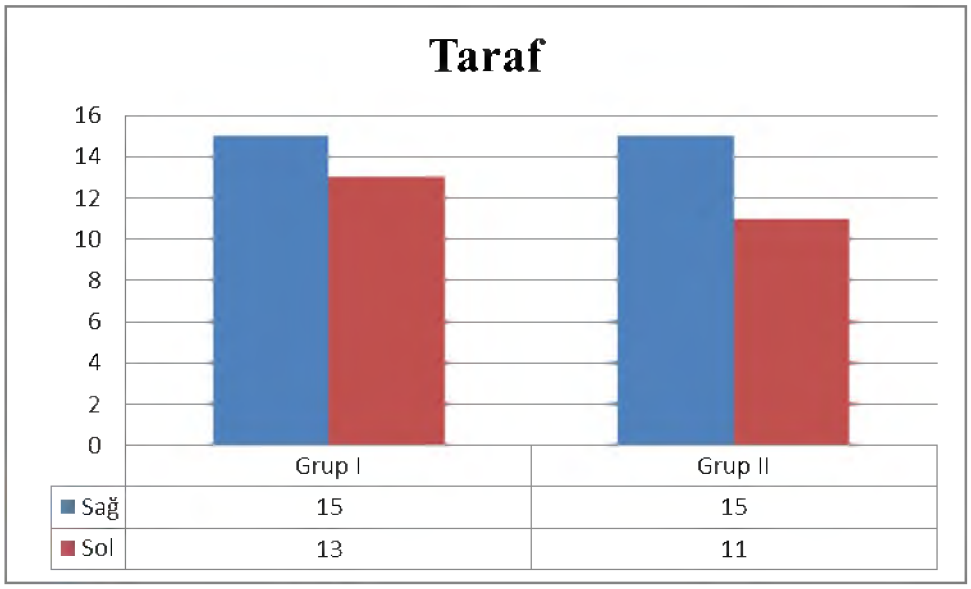
Grup I'deki 24 hastanın 16'sı erkek (%66,7) ve 8'i bayan (%33,3) iken, Grup II'deki 26 hastanın 25'i erkek (%96,2), 1'i bayandı (%3,8). Heriki grup arasında cinsiyet dağılımı yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p=0.009) (Grafik 2).



Grafik 2. Grupların cinsiyete göre karşılaştırılması.

4.3. Taraf

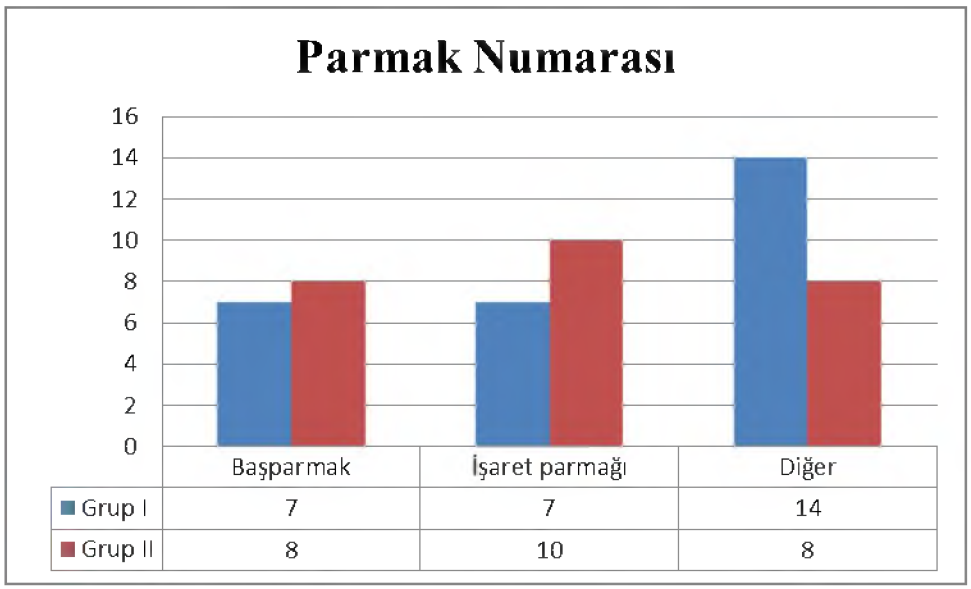
Grup I'de ameliyat edilen parmakların 15'i (% 53,5) sağ ele, 13'ü (%46,5) sol ele; Grup II'de ameliyat edilen parmakların 15'i (% 57,6) sağ ele, 11'i (% 42,4) sol ele aitti ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,761). (Grafik 3)



Grafik 3. Ampute olan parmakların ait olduğu tarafa göre gruplar arası karşılaştırma.

4.4. Parmak Numarası

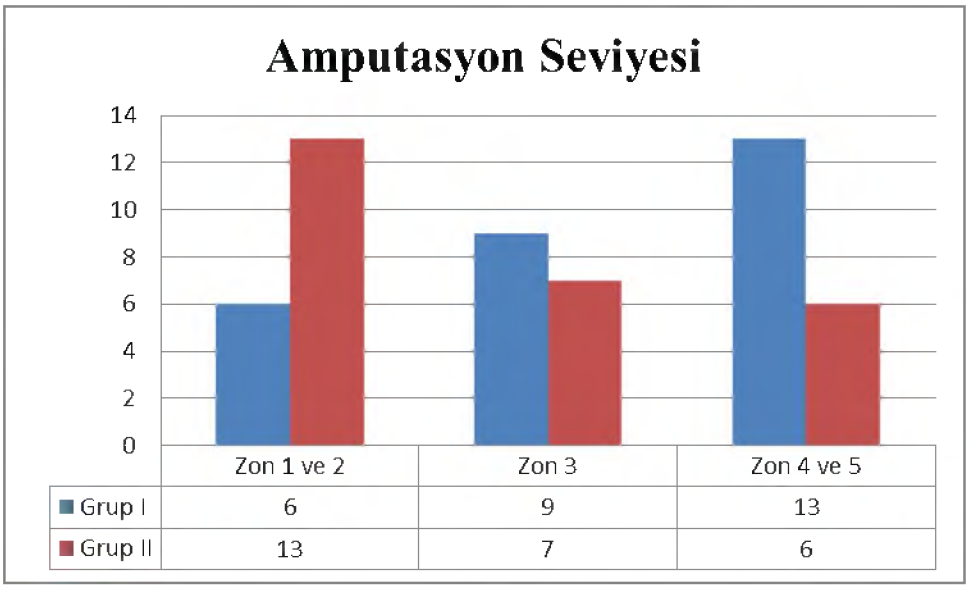
Grup I'deki 28 parmağın 7 (% 25) tanesi başparmak, 7 (% 25) tanesi işaret parmağı, 14 (% 50) tanesi diğer parmaklara; Grup II'deki 26 parmağın 8 (% 30,7) tanesi başparmak, 10 (% 38,6) tanesi işaret parmağı, 8 (% 30,7) tanesi diğer parmaklara aitti. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0.339). (Grafik 4)



Grafik 4. Ampute olan parmak numarasına göre gruplar arası dağılım.

4.5. Amputasyon Seviyesi

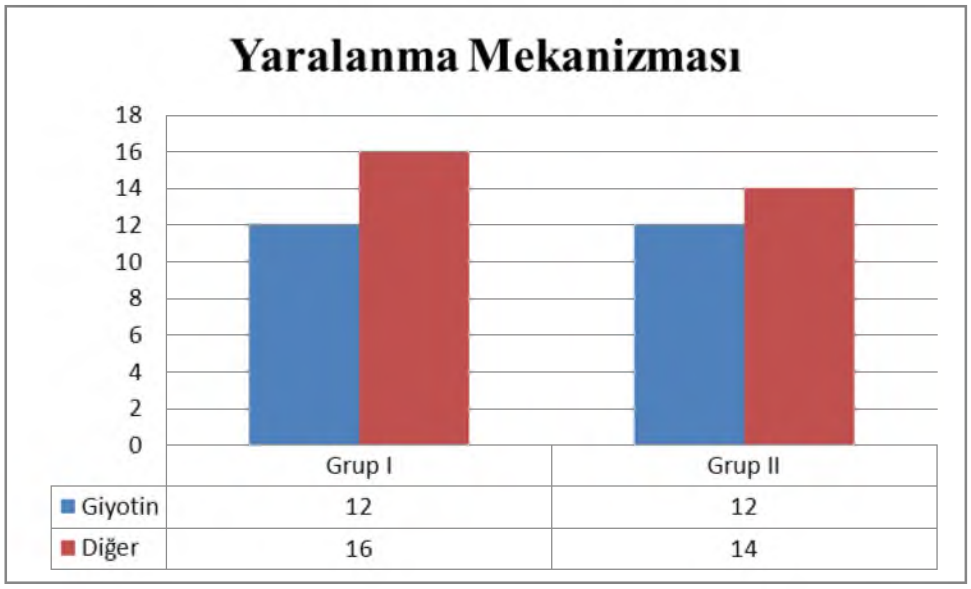
Tamai Sınıflamasına göre, Grup I'deki 28 parmağın 6'sı Zon 1 ve 2, 9'u Zon 3, 13'ü Zon 4 ve 5 seviyesinden; Grup II'deki 26 parmağın 13'ü Zon 1 ve 2, 7'si Zon 3, 6'sı Zon 4 ve 5 seviyesinden amputeydi. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0.069). (Grafik 5)



Grafik 5. Amputasyon seviyesine göre gruplar arası karşılaştırma.

4.6. Yaralanma Mekanizması

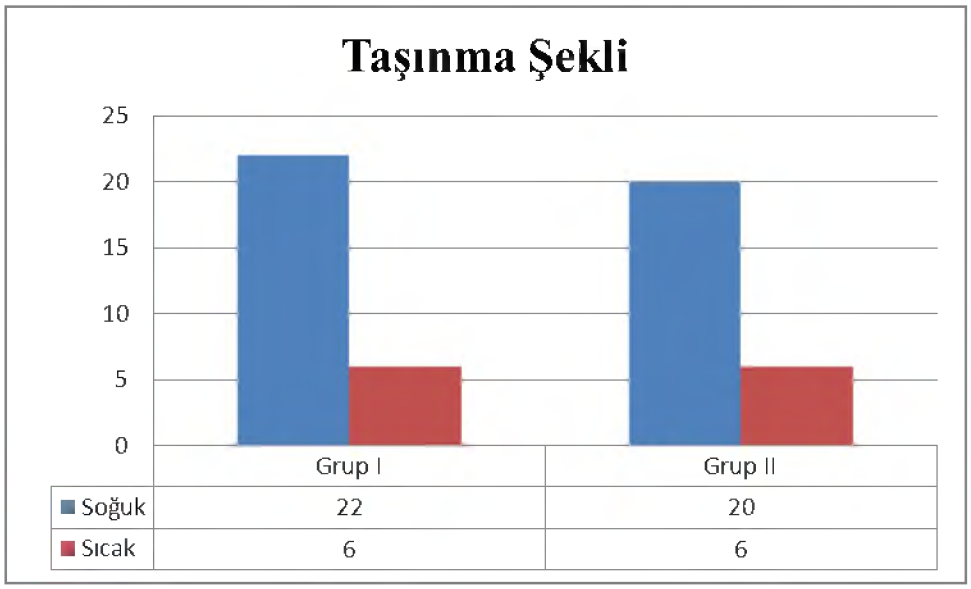
Grup I'deki 28 parmağın 12 (% 42,8) tanesi giyotin tipi, 16 (% 57,2) tanesi diğer tip (ezilme, avulsiyon, karışık) yaralanma ile; Grup II'deki 26 parmağın 12 (% 46,1) tanesi giyotin tipi, 14 (% 53,9) tanesi diğer tip yaralanmalar sonucunda ameliyat edildi. Gruplar arasında yaralanma mekanizması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0.808). (Grafik 6)



Grafik 6. Yaralanma mekanizmasına göre gruplar arası karşılaştırma.

4.7. Parmağın Taşınma Şekli

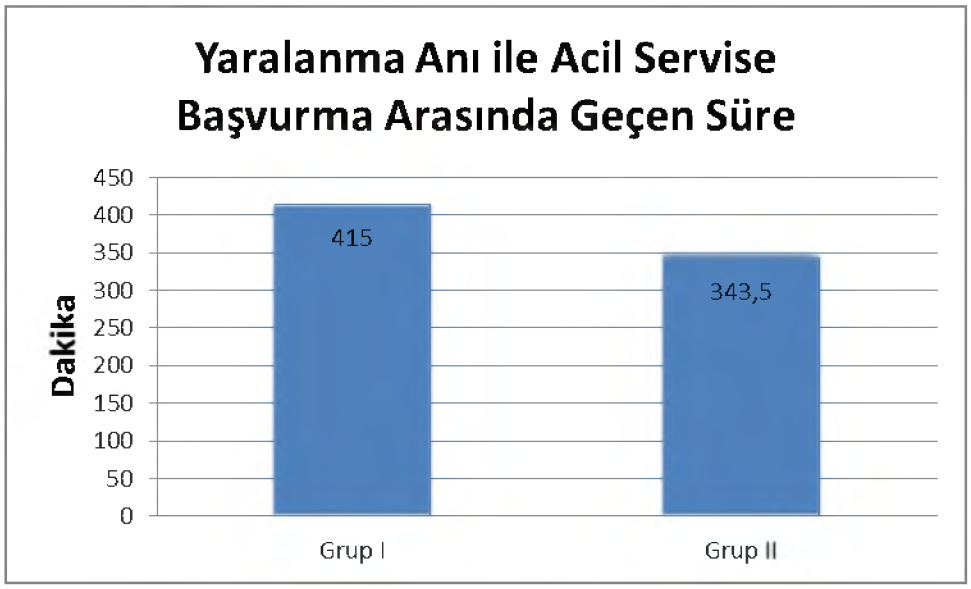
Grup I'deki parmakların 22 (% 78,5) tanesi soğuk taşıma kurallarına uyularak, 6 (% 21,5) tanesi sıcak olarak taşındı. Grup II'deki parmakların 20 (% 69,2) tanesi soğuk, 6 (% 23,1) tanesi sıcak olarak taşındı. Gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı (p=0.884). (Grafik 7)



Grafik 7. Amputatların taşınma şekline göre gruplar arası karşılaştırma.

4.8. Yaralanma Anı ile Acil Servise Başvuru Arasında Geçen Süre

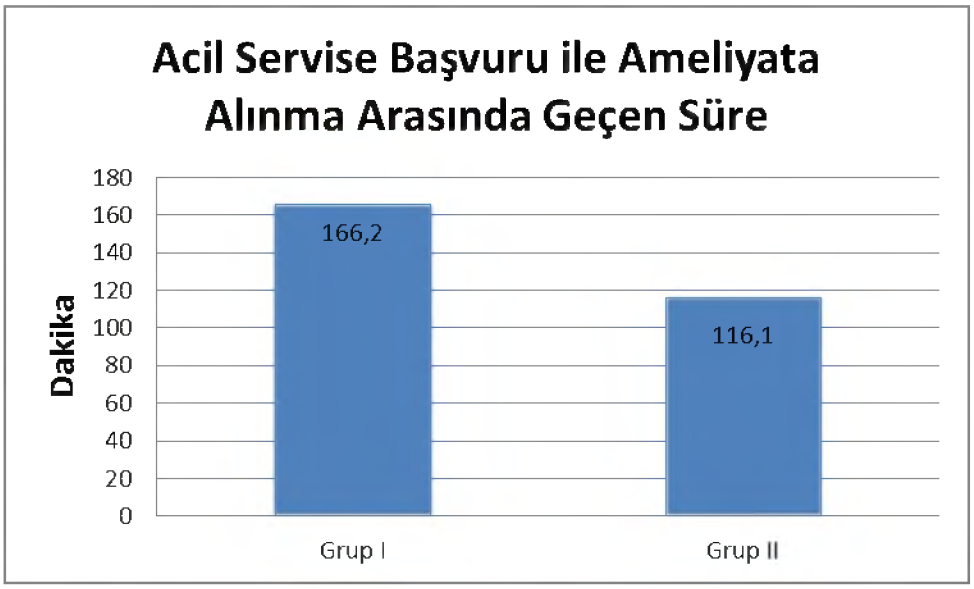
Yaralanma anı ile acil servise başvuru arasında geçen süre Grup I'de ortalama 266,6±120,2 dk., Grup II'de ortalama 184,2±128,8 dk. bulundu. Grup II'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı şekilde acil servise daha kısa zamanda başvurdukları görüldü (p=0,009). (Grafik 8)



Grafik 8. Yaralanma anı ile acil servise başvuru arasında geçen süre açısından gruplar arası karşılaştırılması.

4.9. Acil Servise Başvuru ile Ameliyata Alınma Arasında Geçen Süre

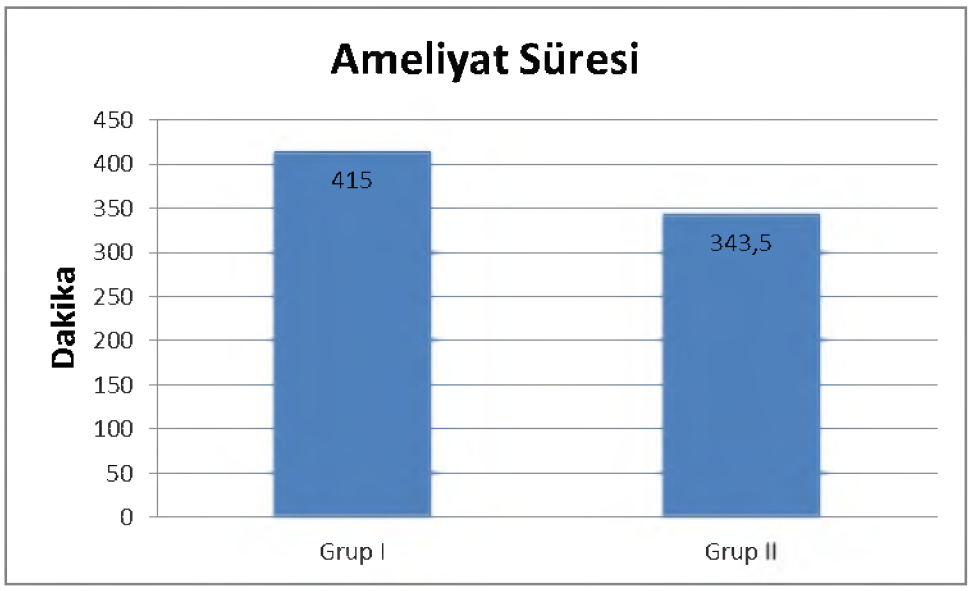
Grup I'deki hastaların acil servise başvurmasından ameliyata alınmasına kadar geçen süre ortalama 166,2±88,1 dk., Grup II'deki hastaların ise ortalama 116,1±40,8 dk. idi. Grup II'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı şekilde, acil serviste değerlendirildikten sonra ameliyata daha erken alındıkları saptandı (p=0.048). (Grafik 9)



Grafik 9. Acil servise başvuru ile ameliyata alınma arasında geçen süre açısından gruplar arası karşılaştırılması.

4.10. Ameliyat Süresi

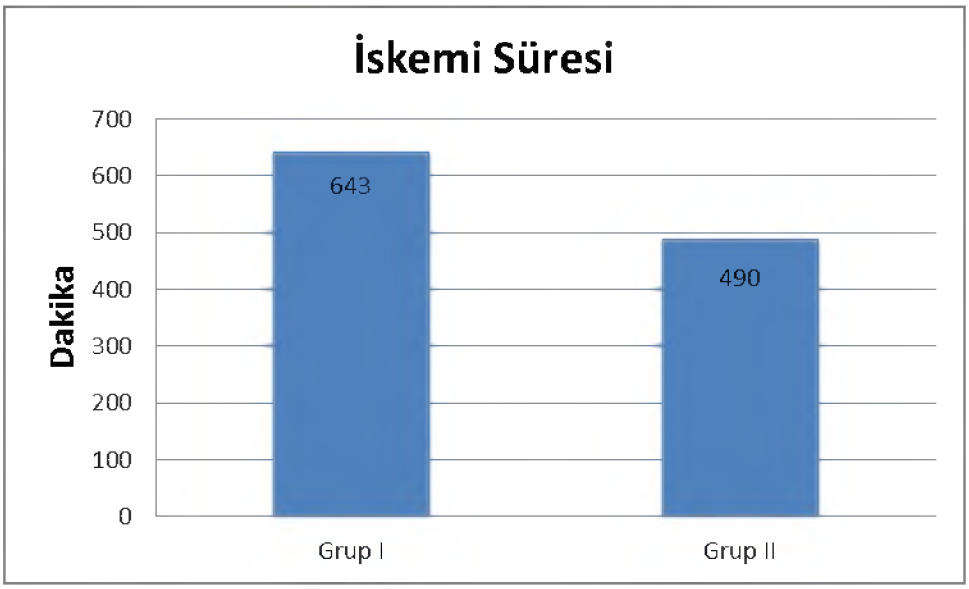
Grup I'deki hastaların ameliyat süresi ortalama 415±219,8 dk., Grup II'deki hastaların ameliyat süresi ise ortalama 343,5±127,4 dk. bulundu. Grup II'deki hastaların ameliyat süreleri daha kısa olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,510). (Grafik 10)



Grafik 10. Ameliyat sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması.

4.11. İskemi Süresi

Grup I'deki parmakların ortalama iskemi süresi ortalama 643±194,6 dk., Grup II'deki parmakların ortalama iskemi süresi 490±147,9 dk. bulundu. Grup II'deki parmakların iskemi sürelerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa olduğu görüldü (p=0,003). (Grafik 11)



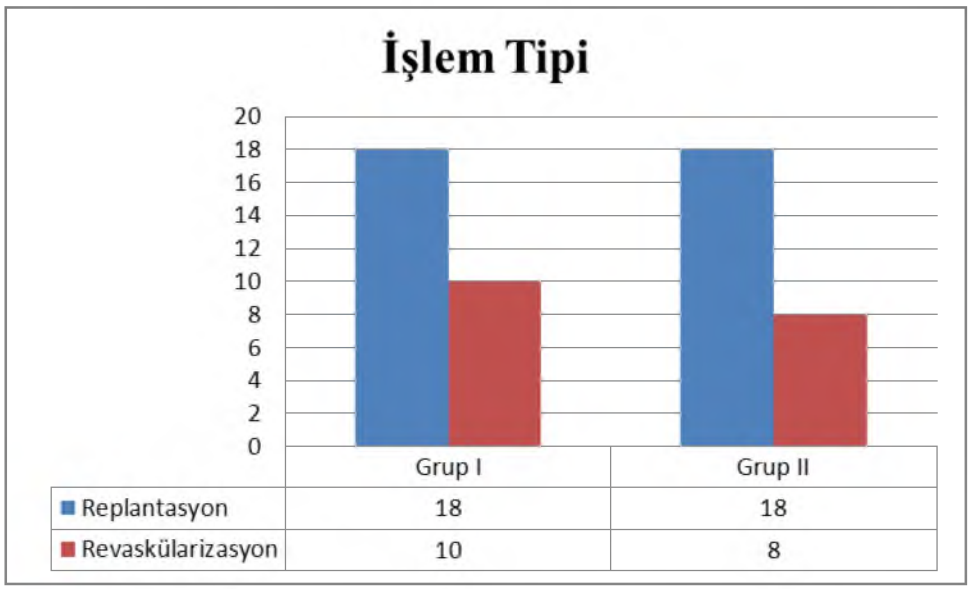
Grafik 11. İskemi süresi açısından gruplar arası karşılaştırma.

4.12. Olay-Acil Servis, Acil Servis-Ameliyata Başlama Zamanı ve Ameliyat Sürelerinin İskemi Süresine Etkisi

Olay anından acil servise başvurma anına kadar geçen süre, acil servise başvurma anından ameliyata başlanmasına kadar geçen süre ve ameliyat süresinin iskemi süresine olası etkisini ortaya koymak amacıyla lineer regresyon analizi yapıldı ve her üç değişkenin iskemi süresini anlamlı şekilde etkilediği saptandı (p=0,000). Oluşturulan bu modelin doğruluk oranı % 75 bulundu (R^2=0.75).

4.13. İşlem Tipi

Grup I'deki parmakların 18 (% 64,2) tanesine replantasyon, 10 (% 35,8) tanesine revaskülarizasyon; Grup II'deki parmakların 18 (% 69,2) tanesine replantasyon, 8 (% 30,8) tanesine revaskülarizasyon işlemi yapıldı. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,700). (Grafik 12)



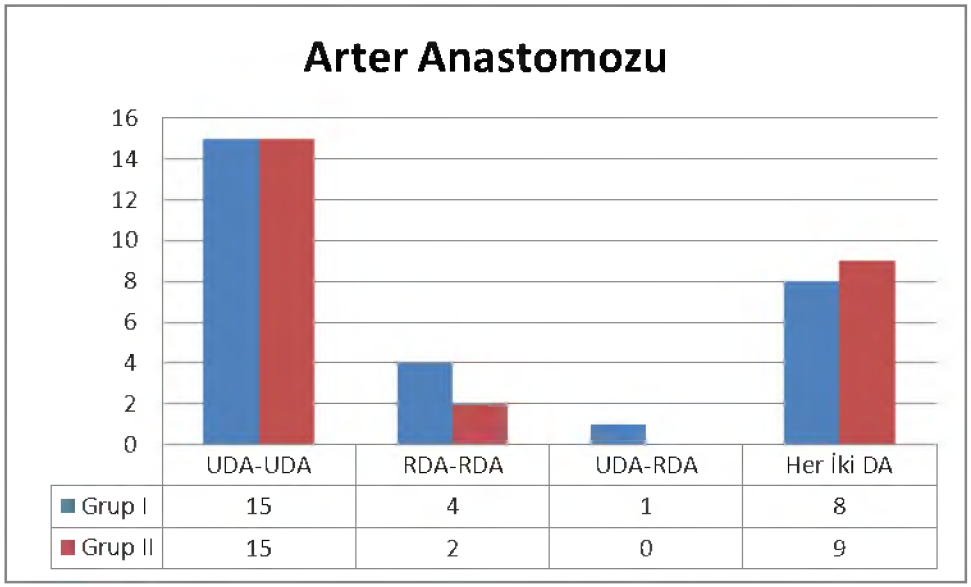
Grafik 12. İşlem tipi açısından grupların karşılaştırılması.

4.14. Arter Anastomoz Sayısı

Grup I'de 28 parmağın 15 (% 53,6) tanesinde proksimal ulnar dijital arter distal ulnar dijital artere, 4 (% 14,3) tanesinde proksimal radial dijital arter distal radial dijital artere, 1 (% 3,6) tanesinde ven grefti kullanılarak proksimal ulnar dijital arter distal radial artere anastomoz edildi. 8 (% 28,6) parmakta her iki dijital arter de onarılmıştır.

Grup II'de 26 parmağın 15 (% 57,7) tanesinde proksimal ulnar dijital arter distal ulnar dijital artere, 2 (% 7,7) tanesinde proksimal radial dijital arter distal radial dijital artere anastomoz edilmiştir. 9 (% 34,6) parmakta her iki dijital arter de onarılmıştır.

Grup I'de ameliyat edilen parmaklarda ortalama 1,28±0,46 adet, Grup II'deki parmaklarda ise ortalama 1,34±0,48 arter anastomozu yapıldı. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p=0.636). (Grafik 13)



Grafik 13. Yapılan arter anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması (UDA : Ulnar dijital arter, RDA : Radial dijital arter, DA : Dijital arter)

4.15. Ven Anastomoz Sayısı

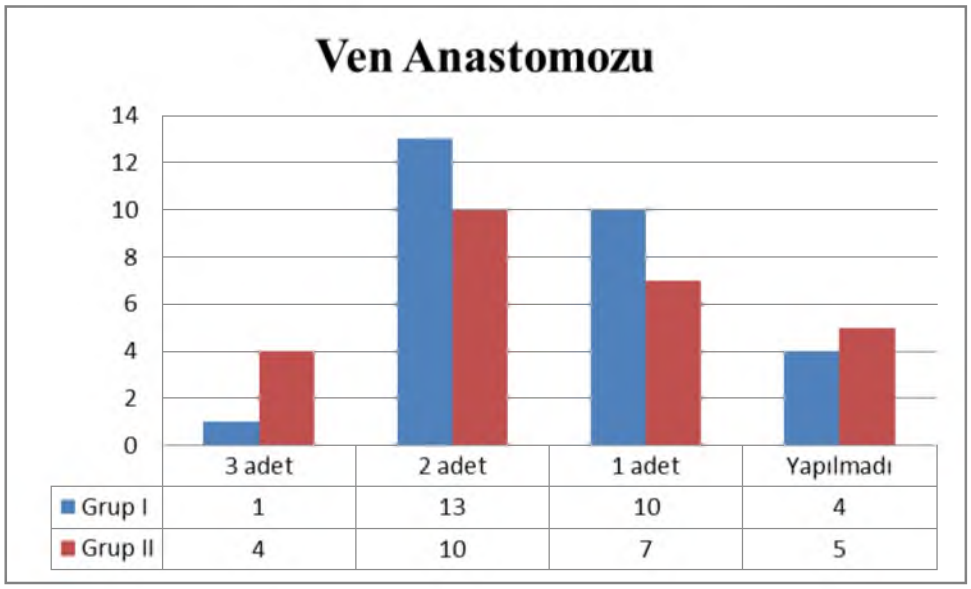
Grup I'de 28 parmağın 4 (% 14,3) tanesine ven onarımı yapılmadı. 1 (% 3,6) tanesine üç adet, 13 (% 46,4) tanesine iki adet, 10 (% 35,7) tanesine bir adet ven onarımı yapıldı.

Grup I'de onarım yapılan 39 dijital venden; 38 (% 97,4) tanesi dorsal dijital ven - dorsal dijital vene, 1 (% 2,6) tanesi dorsal dijital ven - ulnar dijital vene anastomoz edildi. 38 (% 97,4) primer, 1 (% 2,6) tanesi ven grefti ile onarıldı.

Grup II'de 26 parmağın 5 (% 19,2) tanesine ven onarımı yapılmadı. 4 (% 15,4) tanesine üç adet, 10 (% 38,5) tanesine iki adet, 7 (% 26,9) tanesine bir adet ven onarımı yapıldı.

Grup II'de onarım yapılan 39 dijital venden; 34 (% 87) tanesi dorsal dijital ven - dorsal dijital vene, 3 (% 7,8) tanesi radial dijital ven - radial dijital vene, 1 (% 2,6) tanesi ulnar dijital ven - ulnar dijital vene, 1 (% 2,6) tanesi dorsal dijital ven-ulnar dijital vene anastomoz edildi. 38 (% 97,4) primer, 1 (% 2,6) tanesi arter grefti ile onarıldı.

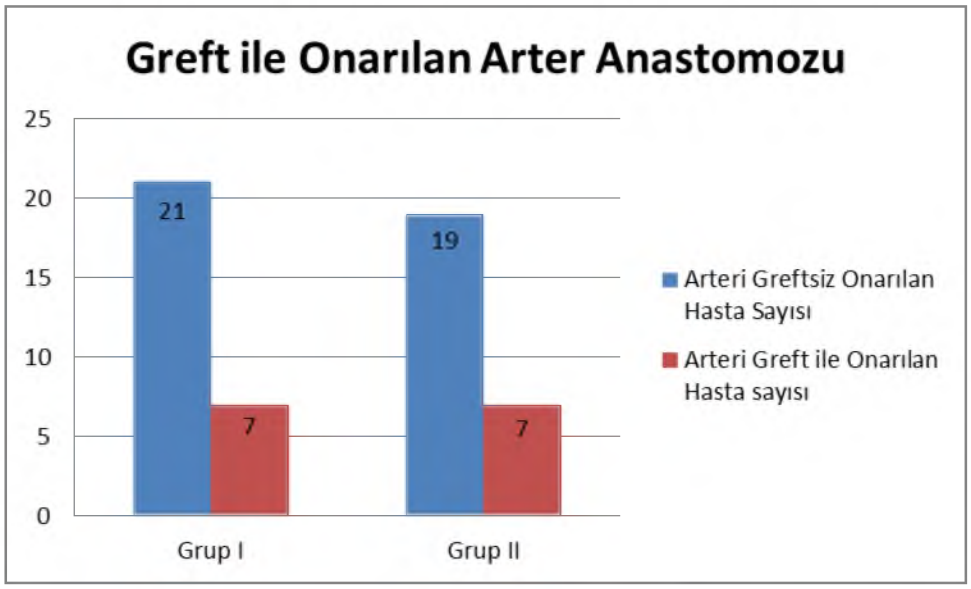
Grup I'de ameliyat edilen parmaklarda ortalama 1,39±0,78 adet, Grup II'deki parmaklarda ise ortalama 1,5±0,98 ven anastomozu yapıldı. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p=0.659). (Grafik 14)



Grafik 14. Yapılan ven anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması.

4.16. Greft ile Onarım Yapılan Arter Anastomoz Sayısı

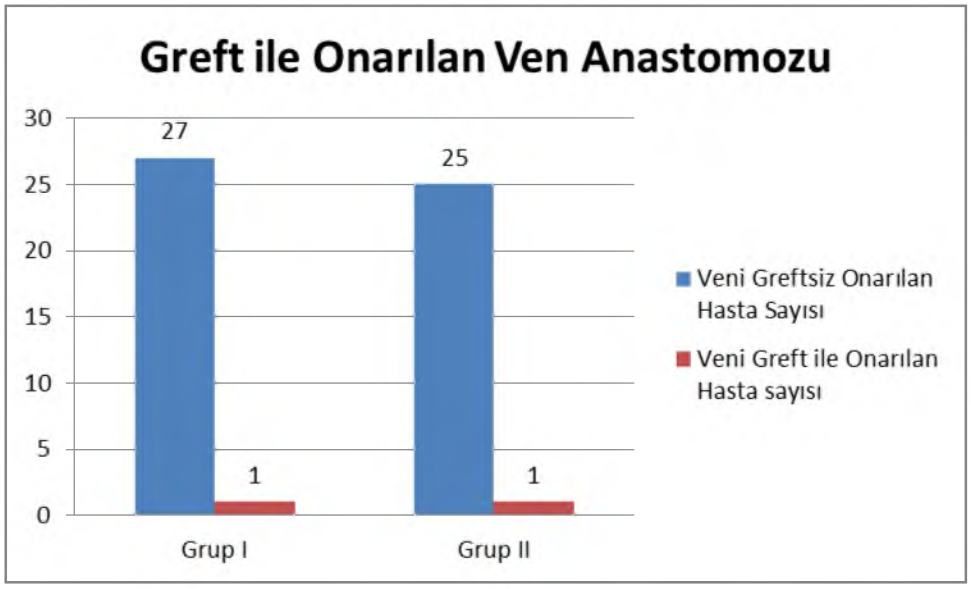
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 7 (% 25) tanesinin, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 7 (% 26,9) tanesinin arteri araya damar grefti konularak onarıldı. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0,872). (Grafik 15)



Grafik 15. Greft ile onarım yapılan arter anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması.

4.17. Greft ile Onarım Yapılan Ven Anastomoz Sayısı

Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 1 (% 3,6) tanesinin, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 1 (% 3,8) tanesinin veni araya damar grefti konularak onarıldı. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0.05). (Grafik 16)



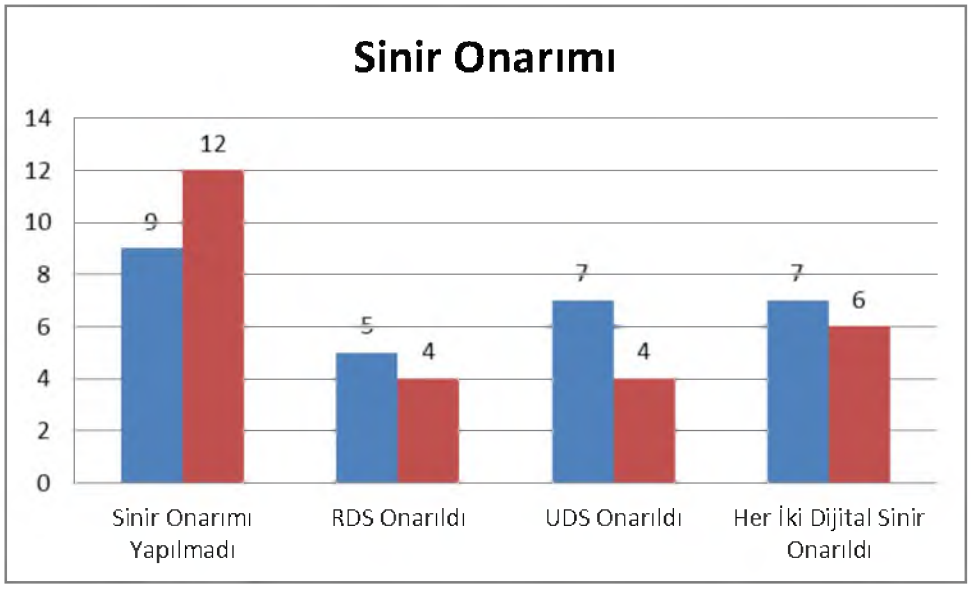
Grafik 16. Greft ile onarım yapılan ven anastomoz sayısı açısından grupların karşılaştırılması.

4.18. Sinir Onarımı

Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 9 (% 32,2) tanesine hiç sinir onarımı yapılmadı. 19 parmağın 5 (% 17,8) tanesine sadece radial dijital sinir, 7 (% 25) tanesine sadece ulnar dijital sinir, 7 (% 25) tanesine her iki dijital sinir onarımı yapıldı.

Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 12 (% 46,2) tanesine hiç sinir onarımı yapılmadı. 14 parmağın 4 (% 15,3) tanesine sadece radial dijital sinir, 4 (% 15,3) tanesine sadece ulnar dijital sinir, 6 (% 23,2) tanesine ise her iki dijital sinir onarımı yapıldı.

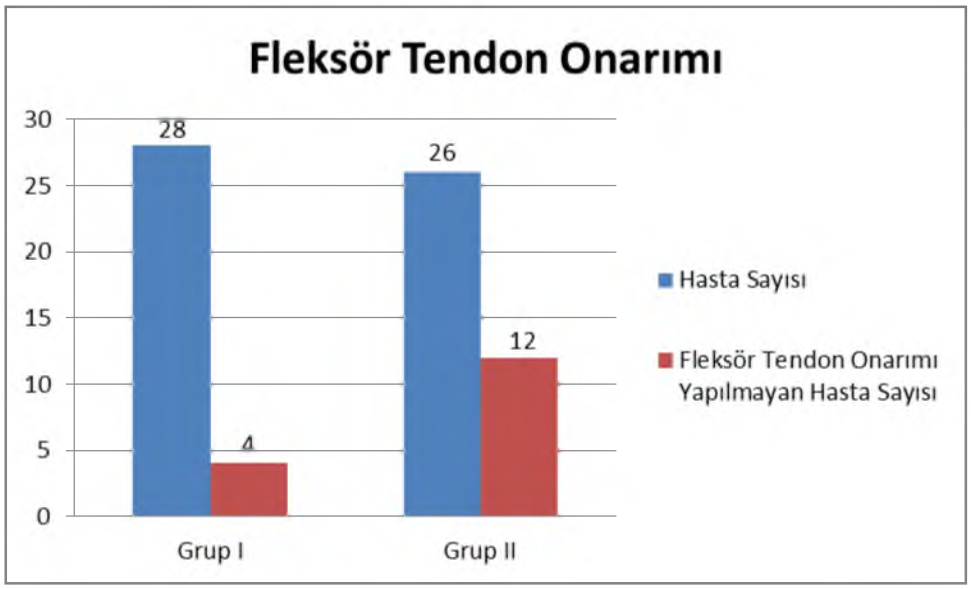
Sinir onarımı yönünden gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,291). (Grafik 17)



Grafik 17. Yapılan dijital sinir koaptasyon sayısı açısından grupların karşılaştırılması. (RDS: Radial dijital sinir, UDS: Ulnar dijital sinir.)

4.19. Fleksör Tendon Onarımı

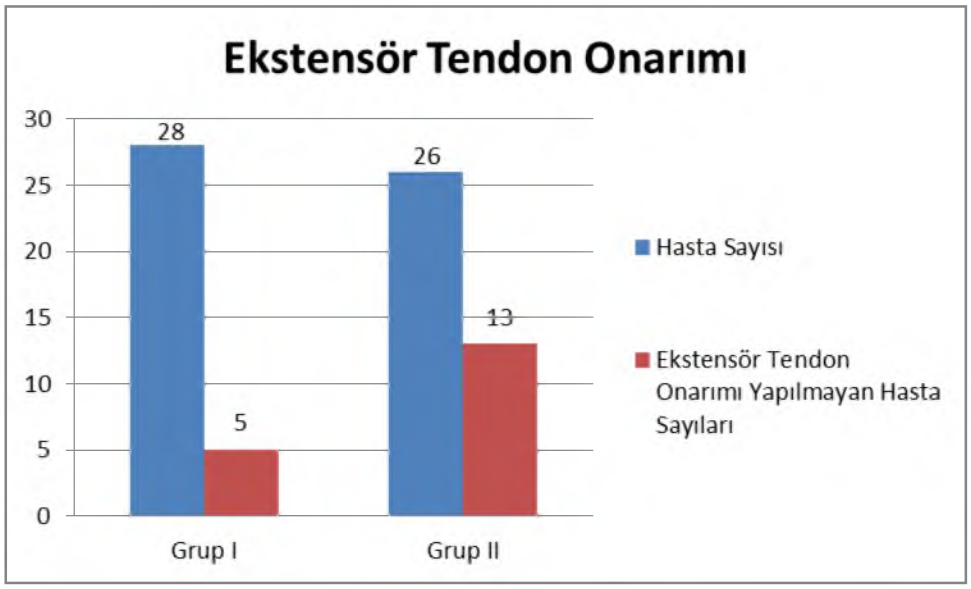
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 4 (% 14,2) tanesine, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 12 (% 46,1) tanesine hiç fleksör tendon onarımı yapılmadı. GA altında ameliyat edilen hastalara daha fazla fleksör tendon onarımı yapılması istatiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,010). (Grafik 18)



Grafik 18. Onarılan fleksör tendon sayısı açısından grupların karşılaştırılması.

4.20. Ekstensör Tendon Onarımı

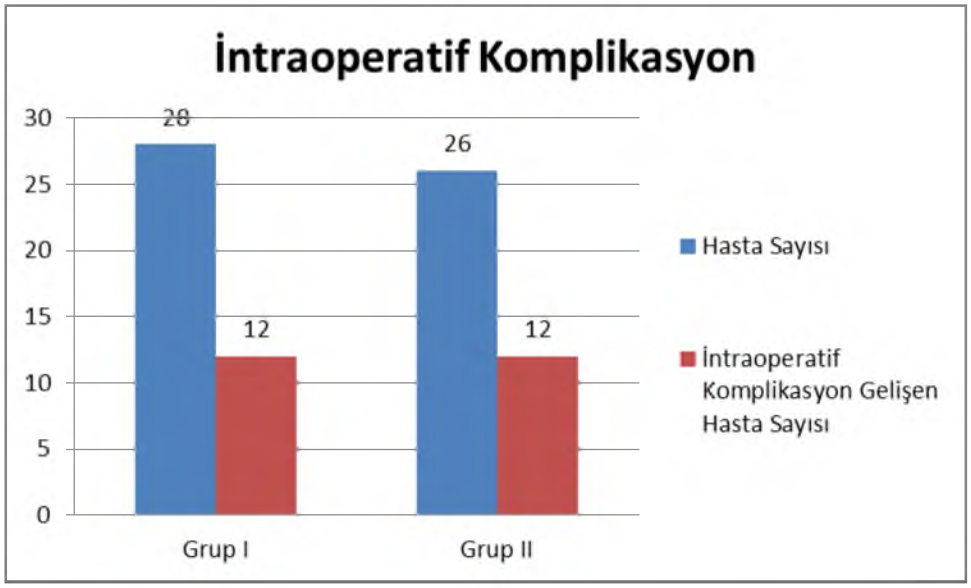
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 5 (% 17,8) tanesine, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 13 (% 50) tanesine hiç ekstensör tendon onarımı yapılmadı. GA altında ameliyat edilen hastalara daha fazla ekstensör tendon onarımı yapılması istatiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,012). (Grafik 19)



Grafik 19. Onarılan ekstensör tendon sayısı açısından grupların karşılaştırılması.

4.21. İntraoperatif Komplikasyon

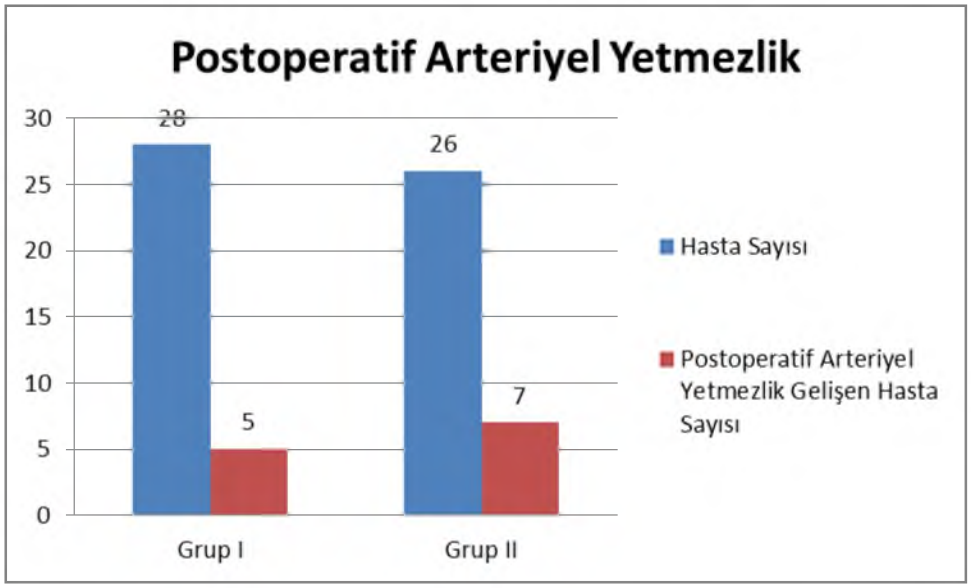
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 12 (% 42,8) tanesinde, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 12 (% 46,1) tanesinde mikrovasküler anastomozlara ait (spazm, trombüs, vb.) intraoperatif kompikasyon gelişti. DBA altında yapılan ameliyatlarda daha çok intraoperatif komplikasyon görülmesine rağmen istatiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.808). (Grafik 20)



Grafik 20. İntraoperatif komplikasyon açısından grupların karşılaştırılması.

4.22. Postoperatif Arteriyel Yetmezlik

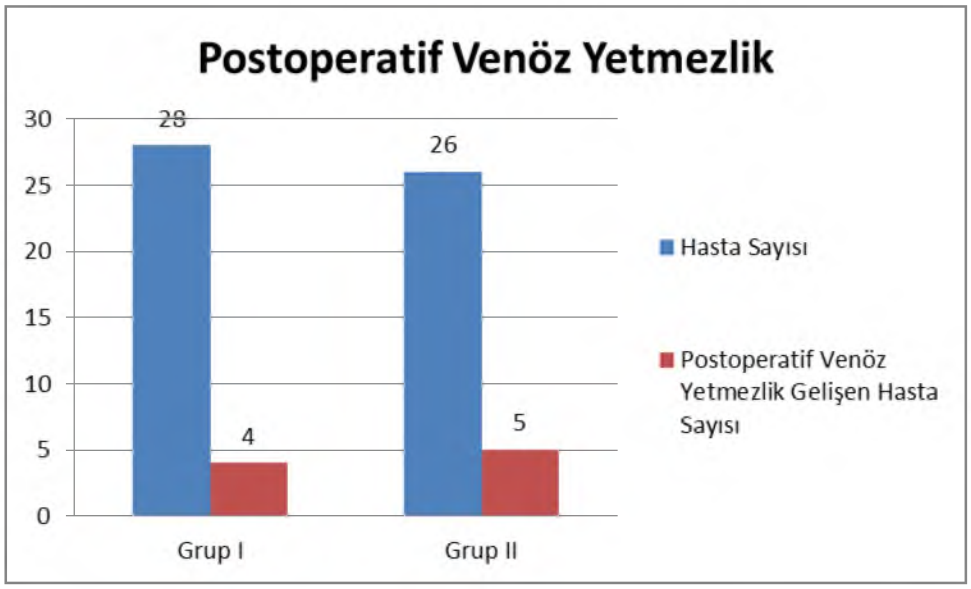
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 5 (% 17,8) tanesinde, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 7 (% 26,9) tanesinde postoperatif arteriyel yetmezlik gelişti. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,423). (Grafik 21)



Grafik 21. Postoperatif arteriyel yetmezlik açısından grupların karşılaştırılması.

4.23. Postoperatif Venöz Yetmezlik

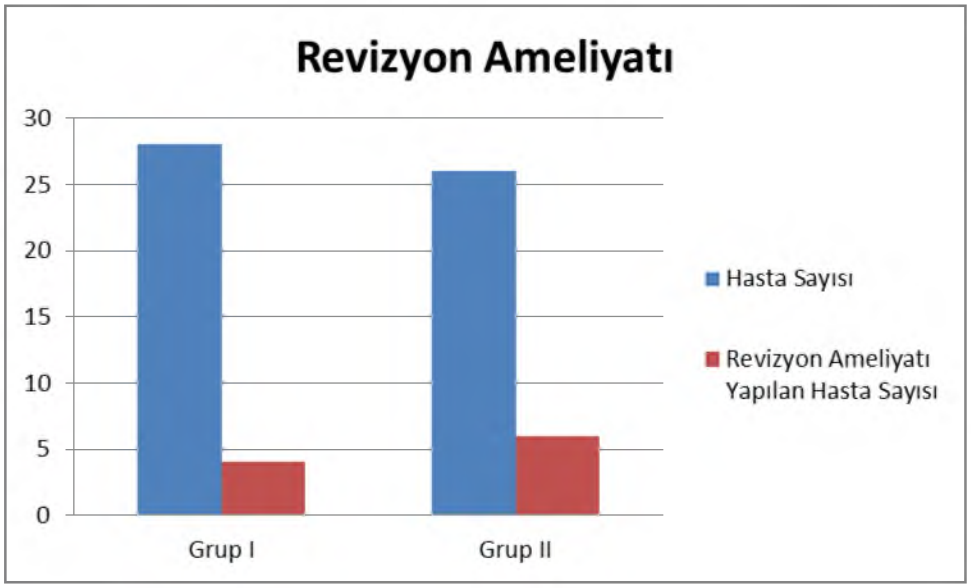
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 4 (% 14,2) tanesinde, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 5 (% 19,2) tanesinde postoperatif venöz yetmezlik gelişti. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,724). (Grafik 22)



Grafik 22. Postoperatif arteriyel yetmezlik açısından grupların karşılaştırılması.

4.24. Revizyon Ameliyatı

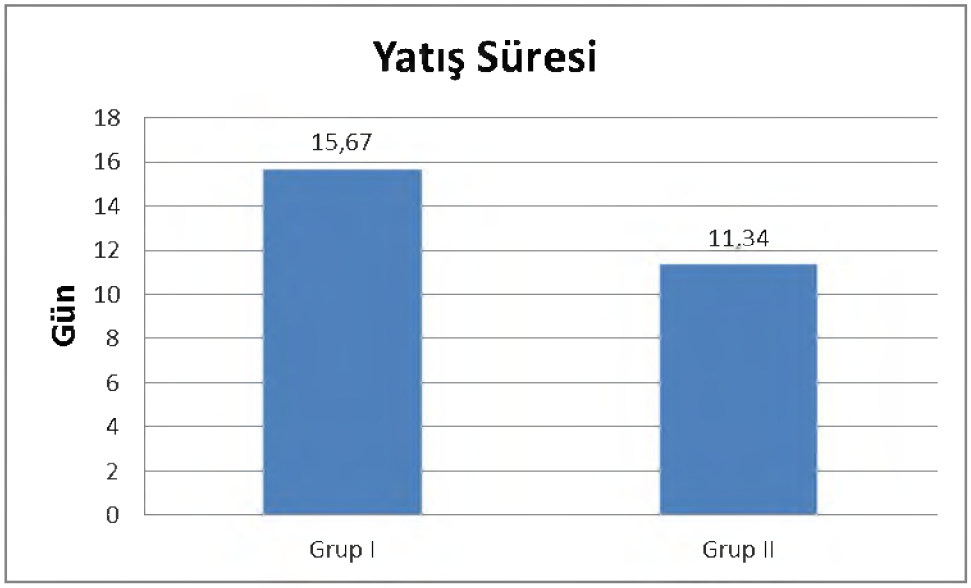
Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 4 (% 14,2) tanesinde, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 6 (% 23,07) tanesinde postoperatif revizyon ameliyatı gerekti. Gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0,494). (Grafik 23)



Grafik 23. Revizyon ameliyatı açısından grupların karşılaştırılması.

4.25. Yatış Süresi

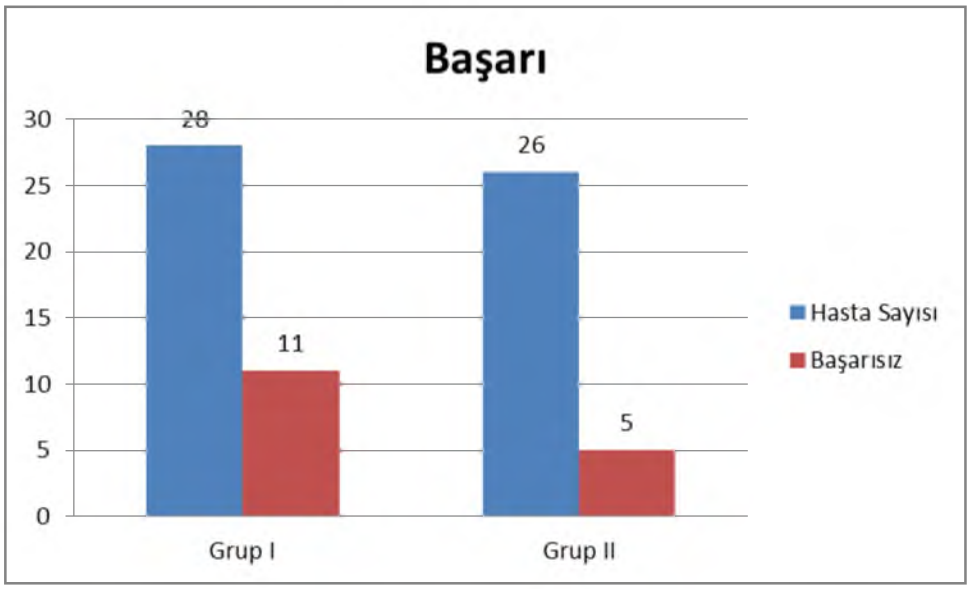
Grup I'deki hastaların hastanede yatış süresi ortalama 15,67±14,01 gün, Grup II'dekileri hastaların yatış süresi 11,34±6,80 gün bulundu. DBA altında opere edilen hastalara hastanede daha az yatmasına rağmen, gruplar arasındaki fark istatiksel olarak anlamlı değildi (p=0,090). (Grafik 24)



Grafik 24. Ortalama yatış süresi açısından grupların karşılaştırılması.

4.26. Parmak Yaşayabilirlik (Başarı) Oranı

Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 11 (% 39,2) tanesi, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 5 (% 19,2) tanesi başarısızlıkla sonuçlanarak nekroza gitti. DBA altında yapılan ameliyatların başarı oranı daha yüksek olsa da istatiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,107). (Grafik 25)



Grafik 25. Başarı oranı açısından grupların karşılaştırılması.

Tablo 1. Grup I ve Grup II Karşılaştırmasının İstatistiksel Sonuçları

	Grup	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**P**
Yaş	Grup I	13,9583	12,5	**<0,001**
	Grup II	35,2308	16,9	
Yaralanma Anı ile Acil Servise Başvuru Arasında Geçen Süre	Grup I	266,6	120,2	**0,009**
	Grup II	184,2	128,8	
Acil Servise Başvuru ile Ameliyat Alınma Arasında Geçen Süre	Grup I	166,2	88,1	**0,048**
	Grup II	116,1	40,8	
Ameliyat Süresi	Grup I	415	219,8	0,510
	Grup II	343,5	127,4	
İskemi Süresi	Grup I	643	194,6	**0,003**
	Grup II	490	147,9	
Yatış Süresi	Grup I	15,67	14,01	0,090
	Grup II	11,34	6,8	

Tablo 2. Grup I ve Grup II Karşılaştırmasının İstatistiksel Sonuçları (UDA: Ulnar Dijital Arter, RDA: Radial Dijital Arter; RDA: Radial Dijital Sinir, UDS: Ulnar Dijital Sinir)

	Grup		**%**	**P**
Cinsiyet	Grup I	Erkek	66,7	**0,009**
		Kadın	33,3	
	Grup II	Erkek	96,2	
		Kadın	3,8	
Taraf	Grup I	Sağ	53,5	0,761
		Sol	46,5	
	Grup II	Sağ	57,6	
		Sol	42,4	
Parmak Numarası	Grup I	Başparmak	25	0,339
		İşaret Parmağı	25	
		Diğer	50	
	Grup II	Başparmak	30,7	

		İşaret Parmağı	38,6	
		Diğer	30,7	
Amputasyon Seviyesi	Grup I	Zon 1 ve 2	21,4	0,069
		Zon 3	32,1	
		Zon 4 ve 5	46,5	
	Grup II	Zon 1 ve 2	50	
		Zon 3	26,9	
		Zon 4 ve 5	23,1	
Yaralanma Mekanizması	Grup I	Giyotin	42,8	0,808
		Diğer	57,2	
	Grup II	Giyotin	46,1	
		Diğer	53,9	
Taşınma Şekli	Grup I	Soğuk	78,5	0,884
		Sıcak	21,5	
	Grup II	Soğuk	69,2	
		Sıcak	23,1	
İşlem Tipi	Grup I	Replantasyon	64,2	0,700
		Revaskülarizasyon	35,8	
	Grup II	Replantasyon	69,2	
		Revaskülarizasyon	30,8	
Arter Anastomozu	Grup I	UDA-UDA	53,6	0,636
		RDA-RDA	14,3	
		UDA-RDA	3,6	
		Her İkisi	28,6	
	Grup II	UDA-UDA	57,7	
		RDA-RDA	7,7	
		Her İkisi	34,6	
Ven Anastomozu	Grup I	Yapılmadı	14,3	0,659
		1 adet	35,7	
		2 adet	46,4	
		3 adet	3,6	
	Grup II	Yapılmadı	19,2	
		1 adet	26,9	

		2 adet	38,5	
		3 adet	15,4	
Greft ile Onarılan Arter	Grup I		25	0,872
	Grup II		26,9	
Greft ile Onarılan Ven	Grup I		3,6	>0,05
	Grup II		3,8	
Sinir Onarımı	Grup I	Onarım Yok	32,2	0,291
		RDS	17,8	
		UDS	25	
		Her İkisi	25	
	Grup II	Onarım Yok	46,2	
		RDS	15,3	
		UDS	15,3	
		Her İkisi	23,2	
Fleksör Tendon	Grup I	Onarılmadı	14,2	**0,010**
	Grup II	Onarılmadı	46,1	
Ekstensör Tendon	Grup I	Onarılmadı	17,8	**0,012**
	Grup II	Onarılmadı	50	
İntraoperatif Komplikasyon	Grup I	Gelişti	42,8	0,808
	Grup II	Gelişti	46,1	
Postoperatif Arteriyel Yetmezlik	Grup I	Gelişti	17,8	0,423
	Grup II	Gelişti	26,9	
Postoperatif Venöz Yetmezlik	Grup I	Gelişti	14,2	0,724
	Grup II	Gelişti	19,2	
Revizyon Ameliyatı	Grup I	Yapıldı	14,2	0,494
	Grup II	Yapıldı	23,07	
Başarı	Grup I	Başarısız	39,2	0,107
	Grup II	Başarısız	19,2	

Tablo 3. Lineer Regresyon Analizi

iskemi süresi üzerine etkisi olan değişken	p	R^2
acil ünitesine başvuru süresi	,000	0,752
ameliyata alınma süresi	,000	
ameliyat süresi	,000	

Tablo 4. Lojistik Regresyon Analizi

başarı üzerine etkisi olan değişken	p	Odds Oranı	Güven Aralığı	
ameliyata alınma süresi	0,022	0,98	0,97	0,99
ameliyat sonrası arteriyel yetmezlik	0,002	17,41	2,92	103,63
ameliyat sonrası venöz yetmezlik	0,016	10,25	1,53	68,53

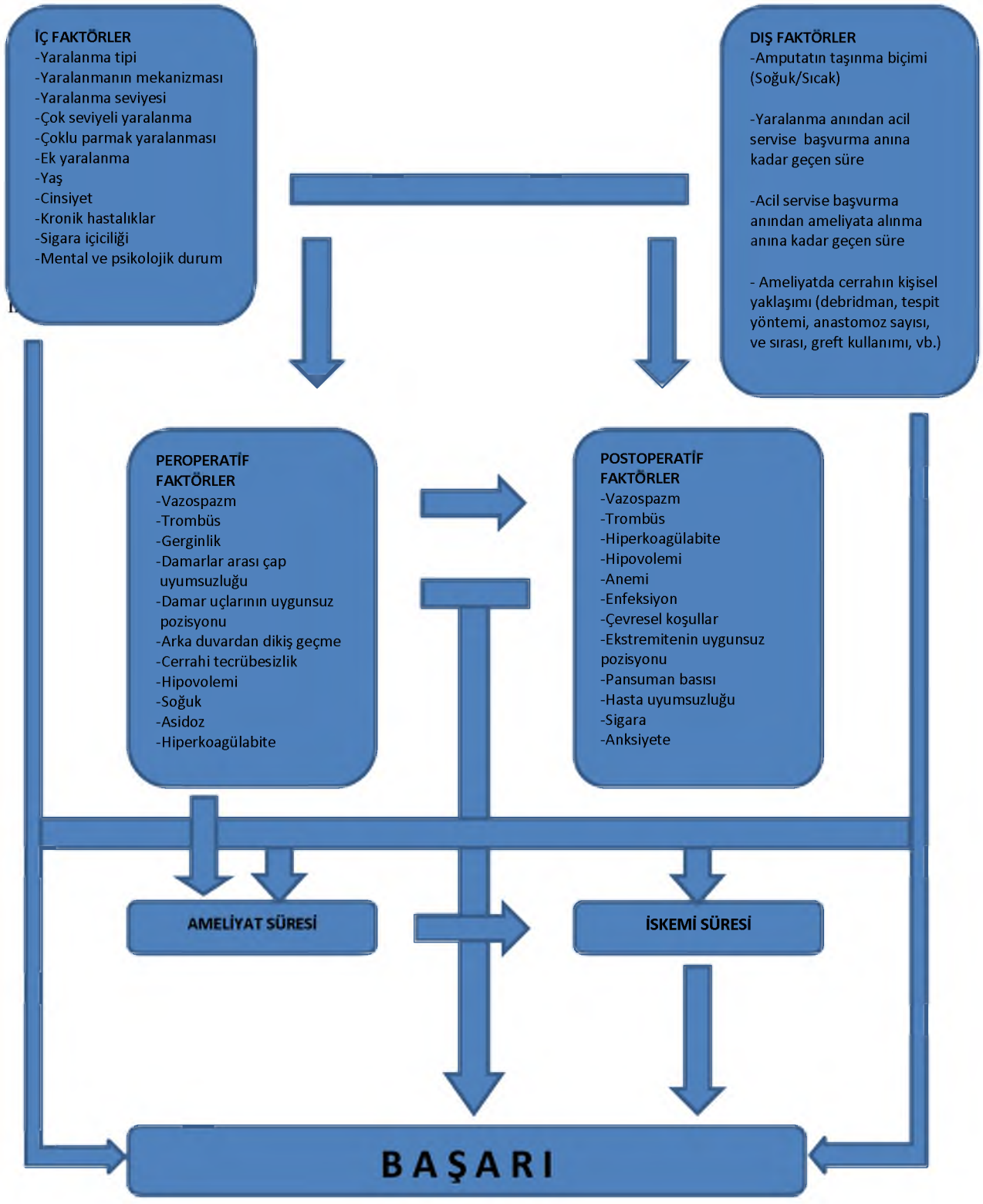
5. TARTIŞMA

El, insanı yaşama bağlayan organdır. Elin; tutma, yakalama, çimdik, çalışma, kendini koruma, saldırma, beslenme, temizlenme, kendini ifade etme, işaret etme gibi çok farklı motor fonksiyonları olduğu gibi; dokunma, ağrı, ısı algılama gibi duyusal fonksiyonları da vardır. İnsan bebeklikten itibaren elleri ile dokunarak hisseder ve öğrenir. Vücut dilinin bir parçası olarak insanın iletişim sağlamasında büyük önemi vardır. İnsan uygarlığının yüksek bilimsel, teknolojik, sosyal ve sanatsal düzeylere erişebilmesinde beynin sadık bir yardımcısıdır. Tüm bu karmaşık fonksiyonlar, el ve parmaklarımızdaki damar, sinir, kas, tendon ve bağların uyumlu ve eksiksiz çalışması ile sağlanır. Tek başına başparmak, bir elin fonksiyonlarının %40'ını yerine getirmektedir.[93] Başparmak ile 2. ve 3. parmaklar arasındaki hareketler ise el fonksiyonlarının % 70'den fazlasını sağlar.[94]

Tarım ve sanayileşmenin artması ile parmak amputasyon sayıları da artmıştır. El veya parmakların yokluğu biyolojik anlamda yaşamsal önemi olmamakla birlikte, günlük yaşam aktivitelerinde, çalışma kapasitesinde ve sosyal işlevlerde çok önemli kayıplara ve önemli ruhsal sorunlara neden olabilir. Replante edilemeyen başparmak veya çoklu parmak amputasyonlarında kişi sakat kalabilmekte, hayat kalitesi azalmakta, mesleğini icra edemez duruma düşebilmektedir. Vücut imajının bozulması nedeni ile psikolojik problemler eklenebilmektedir.[49,50,198] Ayrıca iş gücü kaybı, uzun fizik tedavi ve rehabilitasyon süreci, sekonder ameliyat gereksinimleri, ciddi bir ekonomik kayba da neden olmaktadır.[199]. Bu nedenlerden dolayı endikasyonu olan her parmak en kısa sürede replante edilmelidir.

Replantasyon cerrahisi, mikrocerrahi disipline dayalı, ameliyat mikroskobu, mikrocerrahi alet, mikrodikişler gibi özel ekipman gerektiren, mikrocerrah, deneyimli hemşire ve yardımcı sağlık personelinden oluşan bir ekip işidir. İşlem, ciddi bir çaba, sabır ve zaman gerektirmektedir. Böylesine fedakarlık ve emek isteyen bir işlemde başarı oranları ister istemez yapılan işlemin değerini belirlemektedir. Başarıda, iç (hasta kaynaklı), dış (hasta harici) ve karma olmak üzere birçok faktör belirleyici olmaktadır (Şekil 39). Hastaya ait başlıca faktörler amputasyon tipi, mekanizması ve seviyesi, yaş, ek travma, kronik anjiopatik hastalıklar (periferik damar hastalığı, hipertansiyon, Diabetes Mellitus), ilaç kullanımı, sigara alışkanlığı iken; hasta harici faktörler

amputatın taşınma koşulları ve süresi, mikrocerrahi ekibinin organizasyonu ve ameliyata alma hızı, ameliyatda yapılan cerraha bağlı işlemler (debridman, tespit yöntemi, arter ve ven anatomozlarının sayısı, greft kullanımı, vb.), fizik ve teknik imkanlar (ameliyathane koşulları, mikroskop, mikrocerrahi set, vb.); karma faktörler ise birkaç iç ve dış faktör tarafından belirlenen ameliyat süresi ve iskemi süresidir. İç ve karma faktörlere genel olarak müdahale edilemezken, dış faktörler müdahale şansına sahiptir. Bu faktörlerin her birinin başarı üzerinde değişen oranlarda etkisi olmakla birlikte, hangisinin daha etkin rol aldığı konusunda halen kesin bir veri ve görüş birliği bulunmamaktadır.



Şekil 38. Replantasyon Cerrahisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler

Artan deneyim, fiziki ve teknik imkanlar sayesinde replantasyon cerrahisinde başarı oranları günümüze kadar giderek artmıştır. Ch'en,[22] Tamai,[23] Biemer,[24] Buncke,[25] Yoshimura,[26] Lendvay,[27] Michon,[28] O'Brien,[29] ve Kleinert,[30] sayıları yüzleri aşan geniş serilerinde % 85'in üzerinde başarı oranları bildirmişlerdir. Yine günümüzde giyotin tarzı yaralanmalara ait büyük serilerde başarı oranı % 95'in üzerine çıkmıştır.[91,100]

Bizim çalışmamızda replantasyon yapılan 36 parmaktan 25 (69,4)'inde, revaskülarizasyon yapılan 18 parmağın 13 (%72,2)'ünde, toplamda ameliyat edilen 54 parmağın 38 (% 70,3)'inde başarı sağlanmıştır. Bu oranlar literatüre göre biraz düşük kalsa da, konulan endikasyondan, yaralanma mekanizmasına, iskemi süresinden yapılan işlemin niteliğine, teknik imkanlardan cerrahın tecrübesine kadar pekçok göreceli belirleyicinin başarıyı etkileyeceği göz önüne alındığında elde edilen sonuçların çalışmadan çalışmaya çok değişken olabileceği beklenebilir.

Başarı üzerinde etkili hastaya ait faktörler arasında yaralanma mekanizmasının özel ve ayrı bir yeri bulunmaktadır ve her ne kadar kesin olarak kanıtlanmamışsa da muhtemelen en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı araştırmacılara göre ise yaralanmanın mekanizması, replantasyonun başarısı ve fonksiyonel sonuç açısından en önemli faktördür.[91,100,101,200]

1803 parmak amputasyonu üzerinde yapılan bir meta-analizde, araştırmacılar giyotin tipi amputasyon sonrası yapılan replantasyonlarda parmağın yaşama şansının ezilme ve avülsiyon tipi amputasyonlar sonrası yapılan replantasyonlara göre 5,7 kat daha başarılı bulmuşlardır. Aynı çalışmada giyotin, ezilme ve avülsiyon yaralanmaları sonucu yapılan replantasyonlarda başarı oranı sırası ile %91,4, %68,4, %66,3 bulunmuştur.[100]

Waikakul ve arkadaşlarının 1018 parmak replantasyonu üzerinde yaptığı retrospektif çalışmada giyotin, ağır ezilme ve avülsiyon mekanizmasıyla oluşan parmak amputasyonlarında replantasyon başarı şansının sırasıyla %99,5, %33,3, %78,6 olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı çalışmaya göre yaralanma mekanizması başarı şansını ve fonksiyonel sonucu etkileyen tek faktör olarak görülmemiştir.[91]

Bununla birlikte Sharma ve arkadaşları, giyotin, testere yaralanması ve avülsiyon tipi yaralanmalar neticesinde yapılan 103 başparmak replantasyonu çalışmasında yaralanma mekanizması ile parmağın yaşama şansı arasında ciddi bir fark bulmamışlardır.[201]

54 parmağın replante veya revaskülerize edildiği bizim çalışmamızda ise giyotin tarzı yaralanma sonucu ameliyat edilen 24 parmağın 19 (%79,1)'unda, ezilme tarzı yaralanma sonucu ameliyat edilen 14 parmağın 8 (%57,1)'inde, avülsiyon tarzı yaralanma sonucu ameliyat edilen 5 parmağın 2 (%40)'inde, mikst tip yaralanma sonucu ameliyat edilen 11 parmağın 9 (% 81,8)'unda başarı sağlanmıştır. Bu oranlar literatürle uyumludur.

Hastaya ait bir diğer önemli faktör de yaştır. Çocuklarda parmak amputasyonlarında genel replantasyon endikasyonu vardır. Çocuklarda hızlı iyileşme yeteneği olması nedeniyle iyi fonksiyonel sonuç alınır. Ancak çocuklarda yapıların daha küçük olması nedeni ile cerrahisi daha zordur. Ayrıca çocuklarda postoperatif bakım ve rehabilitasyon daha zor olduğu için yetişkinlere göre başarı şansı daha azdır.[202]

Yaş ilerledikçe artan sistemik ve kronik hastalıklar, iyileşme kabiliyetinin azalması, eklemlerde oluşan sertlikler, sinir iyileşme kapasitesinin zayıflaması, damarlarda meydana gelen aterosklerotik değişiklikler nedeni ile başarı şansı azalmaktadır.[95-98]

Çalışmamızda, Grup I'deki 24 hastanın yaş ortalaması 13,9, grup II'deki 26 hastanın yaş ortalaması 34,2 yıl bulundu. 7 yaş üstü, emosyonel olarak stabil olan, yapılacak işlemi anlayabilen hastalar DBA altında ameliyat edildikleri için Grup II'in yaş ortalaması daha büyük bulunmuştur.

Cinsiyet de bir iç faktör olup başarı üzerindeki etkisi ise tartışmalıdır. Dec'in yaptığı çalışmaya göre replantasyon yapılan kadın hastalarda başarı şansı erkek hastalara göre 2,3 kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Nedeninin erkek hastaların yaralanma mekanizmasının kadın hastalara göre daha şiddetli ve ağır olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.[100] Çalışmamızda her iki grupta da erkek hastaların çoğunlukta olmasını erkek hastaların amputasyona neden olabilecek yaralanmalara daha fazla maruz kalmaları nedeniyle olduğunu düşündük.

Amputasyon seviyesi, parmakta proksimale doğru gittikçe damarların kalibrasyonunun artmasına bağlı olarak gerek tespit edilmesinin gerekse anastomozunun kolaylaşması nedeniyle başarıyı etkileyen bir başka iç faktördür. Çalışmamızda Tamai sınıflamasına göre gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0.069).

Ampute parmaklar sıcak ya da soğuk olarak taşınabilmekte ve taşınma şekli de başarıyı etkileyen önemli bir dış faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. İskemi süresinin uzaması sonucu oluşan hipoksi ile hücrelerde dejenerasyon ve hücre ölümü başlar, interstisyel dokularda toksik yıkım ürünleri ortaya çıkar. Amputat hiç gecikmeden soğutulursa, +4C° de bakteri üremesi, otolizi, metabolik asidoz ve plazma kaybı azaltılır, metabolizmayı yavaşlatarak süreci uzatmış olur.[26,67] Bu nedenle ampute olan parça, üzerinde çalışılmadığı süre içinde 4°C'de saklanmalı, ama asla dondurulmamalıdır.[2,33,62,64,68]

İskemiye en duyarlı doku kas dokusudur.[61,84] Parmakta kas dokusu bulunmadığından, diğer uzuv amputasyonalarına göre iskemi süresi daha uzundur. Bu nedenle parmak amputasyonunda sıcak iskemi süresi 10-12 saate kadar, soğuk iskemi süresi 24-30 saate kadar çıkmaktadır. Yine de replantasyonun zaman sınırlarının kesin olarak belirlenebilmesi zordur. İlk altı saatlik sürenin ideal olduğu söylenebilir. İskemi süresinin 10 saatten fazla olması kemik iyileşmesinin uzamasına neden olmaktadır.[203] Ancak parmak amputasyonlarında uygun hipotermi koşullarında 33-42 saat sonra yapılmış ve başarılı olmuş replantasyonlar da vardır.[26,204,205] Sıcak iskemi replantasyon şansını çok azaltmakta bazen kontrendikasyon oluşturmaktadır. Ampute parmak için 12 saatten fazla sıcak iskemi süresi varsa replantasyon önerilmemektedir.[33]

Çalışmamızda heriki gruba ait parmakların taşınma şekli, istatistiksel olarak bir birlerinden farklı değildi (p=0.884).

Diğer bir dış faktör olan acil servise ulaştırılma süresi teknik imkanlara bağlı bir olay olup iskemi süresini, o da başarıyı etkilemektedir. Çalışmamızda Grup II'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı şekilde acil servise daha kısa zamanda başvurdukları görüldü (p=0,009).

Başarı üzerinde yukarıda sayılan dış faktörlerden biri de hastanın ameliyata alınma hızı yani acil servise başvuru ile ameliyata başlama arasında geçen süredir. Bu süre, hastanın acil servise ulaştırılma süresi ve ameliyat süresiyle birlikte replantın kaldığı iskemi süresini belirlemekte; iskemi süresi de başarı oranını direkt etkilemektedir. Bu süre üzerinde ise hastanın acil servise geldiği andan itibaren yapılan rutin işlemler, ameliyat öncesi hazırlıklar, replantasyon ekibinin organize edilmesi, ameliyathane ve anestezi ekibinin hazırlığı ve kullanılacak anestezi yöntemine bağlı olarak hastanın açlık süresi temel rol oynamaktadır. GA planlanan hastalarda iskemi ve açlık sürelerini dikkate almak ve kar-zarar mantığı ile hareket etmek zorunlu iken; DBA ile yapılan replantasyon ameliyatlarında hastanın açlık süresi dikkate alınmamakta ve teorik olarak söz konusu diğer faktörlerin aynı standartlarda kaldığı ve değişmediği varsayılması halinde ameliyata alınma süresinde, dolayısıyla iskemi süresi ve başarı oranlarında olumlu bir iyileşme beklenmektedir.

Parmak replantasyonu genel anestezi, rejyonel anestezi veya GA bu iki tekniğin kombinasyonu ile yapılabilir.[103]

Replantasyon cerrahisi uzun süreli ameliyatlar olduğu için sıklıkla inhalasyon anestezisi kullanılmaktadır. İnhalasyon anestezisi, hastanın hareket etmemesi ve istenen pozisyonda kalması, anestezik maddenin konsantrasyonunun monitörize edilerek hassas şekilde kontrolü gibi çeşitli avantajları nedeniyle tercih edilmektedir.[105,106]

Ancak replantasyon cerrahisinde anestezi tekniği seçilirken dolaşım fizyolojisi dikkate alınmalıdır. İnhalasyon anestezisi sırasında kalp debisinin düşmesi, katekolamin deşarjı, aşırı ventilasyona bağlı hipokarbi, termoregülasyonun bozulması ile gelişen hipotermi gibi nedenler ile ameliyat sonrası gelişen ağrı, titreme, venöz staz gibi

nedenler, replante dokunun perfüzyonunu bozabilecek fizyolojik değişikliklere yol açabilir.[107]

Hidrodinami kuralları gereği kan akımı, damar yarıçapının kuvveti ile ilişkilidir.[111] Bu pratikte, damar direncinde küçük bir yükseliş olduğunda, kan akımında büyük bir düşüşe sebep olacağı anlamına gelmektedir.[188]

İnhalasyon anestezisi sırasında, cerrahiye endokrin ve metabolik yanıtın baskılanmadığı, cerrahi stimulusun hipotalamo-hipofizer sistemi harekete geçirdiği, katekolaminlerin, ACTH, kortizol gibi hormonların ve kan şekerini artırdığı bilinmektedir. İnhalasyon anestezisinden sonra kusma, ajitasyon ve titreme gibi yan etkiler gelişebilmektedir. Katekolaminlerin artışı vazospasma ve kan akımında azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca, mikrocerrahi operasyonlarında, yeterli hacim replasmanı sağlanmadığı durumlarda ise katekolaminlerin, vazospazm üzerine olan etkileri daha da artmaktadır.[109,110,103] İnhalasyon anestetiklerin mikrodolaşıma olan etkisi hala tam olarak bilinmemektedir.[102,187]

Sempatik sistem bir kez aktive olduğu zaman, farmakolojik olarak geriye çevrilmesi ya da kontrolü oldukça zordur. Dolayısıyla dolaşım hemodinamiklerine dikkat etmek mikrodolaşım güvenliği açısından çok önemlidir.[190]

Parmak replantasyonu operasyonu sırasında ve sonrasında ısı regülasyonu oldukça önemlidir. Hipotermi periferik vazokonstrüksiyonun en önemli sebeplerinden biridir. Hipotermi aynı zamanda eritrosit ve platelet agregasyonu ile birlikte hematokrit ve plazma vizkositesinde artmaya neden olur. Uyanma esnasında vazokonstrüksiyon ve titremelerin önlenmesi açısından vücut sıcaklığının korunması önemlidir. Operasyon sırasında vücut ısısı 1ºC'den fazla düşmemelidir.[102,103] Titreme oksijen tüketimini artırır, periferal vazokonstriksiyona sebep olur.[103]

Uyandırma sırasında hastanın hemodinamiği değişkendir bu dönemde bulantı, kusma, titreme ve ağrı ortaya çıkmakta ve mikrodolaşım olumsuz etkilenmekte ve staz oluşabilmektedir. Postoperatif dönemde oluşan ağrı vazospazmı, vazospazm ağrıyı artıran bir kısır döngü ortaya çıkarmaktadır.[103]

Ayrıca genel anestezinin replantasyon cerrahisine has olmayan alerjik reaksiyonlar, hipoksi, hipoventilasyon, hiperventilasyon, yüzeyel ve yetersiz anestezi, immobilite, fazla İV sıvı uygulanması, atelektazi, bronkospazm, havayolu obstrüksiyonu, aritmi, bradikardi, taşikardi, hipertansiyon, hipotansiyon, solunum ve

kardiyak arresti, nörolojik defisit gibi başka komplikasyonları da vardır.[206-209] Komplikasyonların gelişiminde hastanın preoperatif fiziksel durumu, cerrahi girişimin niteliği veya uygulanan anestezi yönteminin ne oranda sorumlu olduğunu belirlemek zordur.[210]

Parmak replantasyonu operasyonlarında BPB da kullanılmaktadır. Brakiyal pleksusun somatik sinirleri periferik damarlara sempatik lifler taşır. Sempatik vazokonstriktör lifler ekstremitenin distal arteriyel sistemine dağılır. Rejyonel anestezi sempatik blok oluşturarak periferik vazospazmı önler, yaralanan parmakta perfüzyonu arttırır. Derin venöz tromboz oluşma riskini azaltır. Postoperatif analjezi sağlar. Devamlı sempatik blok yapabilmek için kateter yerinde bırakılabilir ve bir kaç gün boyunca anestezik solüsyon devamlı ya da aralıklı olarak verilebilir.[103,110,115]

Rejyonel anestezi uygulanması için zamana ihtiyaç olması iskemi süresini uzatır. Ayrıca uygulamanın yetersiz yapılması sonucu tam anestezi sağlanamaması bu süreyi daha da uzatır.

Rejyonel anestezi, genel anesteziden farklı olarak, ısının vücut merkezinden perifere yayılmasına neden olur ve vücut sıcaklığınının regülasyonunu önemli derecede bozabilir ve bu nedenle titreme durumu engellenemez.[13,196] Ayrıca rejyonel anestezinin periferik nöropati, pnömotoraks, hematom, enfeksiyon, sistemik toksik ve alerjik reaksiyonlar gibi riskleri mevcuttur.[115,116,211,212]. Aksiller arterde psödoanevrizma oluşursa postoperatif parestezi ve pleksus brakiyalis paralizisi görülebilir.[213]. Nadir olarak dispne,[214] bradikardi, hipotansiyon,[215,216] intraarterial enjeksiyon,[217] rezidüel parastezi, hipoestezi ve parazi görülebilir.[218,219]

Üst ekstremite operasyonlarında inhalasyon anestezisine ilave olarak BPB uygulanabilmektedir.[109,110] Böylece hem genel anestezinin avantajlarından hem de rejyonel anestezinin sempatik blokaj sonucu periferik vazodilatasyon ve kan akımını arttırıcı etkilerinden faydalanılabilir.[111-113] Ancak bu her iki uygulamanın dezavantajlarını da beraberinde getirir. Ayrıca her iki uygulamanın yapılması iskemi süresini daha da arttırır.

Literatürde DBA altında parmak replantosyonuna ait sadece 2 çalışmaya rastladık. Chieh-Chi Huang ve arkadaşları DBA altında 11 adet parmak replantasyonu gerçekleştirdiler. DBA'ne bağlı komplikasyon gelişmeyen çalışmada 10 parmakta başarı sağlandı (%91).[104] Diğer çalışmada Kour, DBA altında yapılmış hepsi başarı ile sonuçlanan 10 replantasyon olgusu yayınladı.[220] Ancak GA ve DBA altında yapılan el parmak replantasyonalarının karşılaştırılmasına dair bir çalışmaya ise literatürde rastlamadık.

Çalışmamızda belirlenen kriterleri karşılayan 26 hastada replantasyon veya revaskülarizasyon ameliyatlarını DBA altında yaptık. Bu koşullar 7 yaş üstü olma, ek hastalığı ya da yaralanma olmama, yapılacak işlemi anlayabilme ve emosyonel olarak stabil olma olarak belirlendi. Yöntemde yarı-yarıya hazırlanmış epinefrinsiz Lidocaine %2 ve Bupivacaine %0,5 kombinasyonunun kullanılması yeterince uzun bir anestezi etkisi sağladı ve uzun cerrahi işlemleri dahi mümkün kıldı.

Grup II'de hastaların ameliyatları DBA altında yapıldığı için GA için gereken açlık süresinin beklenmesine gerek olmadı. Ayrıca ameliyathanenin yoğun olduğu durumlarda, replantasyon cerrahisi acil bir ameliyat olsa da hasta ameliyat sırasına alınmakta ve hastanın açlık durumu uygun olsa dahi sıra beklenmesi nedeni ile vakit kaybı meydana gelmektedir. Bu durum özellikle soğuk taşıma standartlarına uyulmadan taşınan parmaklarda hayati önem arz etmektedir. Ayrıca soğuk iskemi süresinin 10 saatten fazla olması başarı oranlarını düşürdüğü gibi iyileşmenin uzamasına da neden olmakta ve fonksiyonel sonuçları etkilemektedir.[203] DBA anestezisinde ise hastalar beklenmeden ameliyathaneye alınmakta, standart intraoperatif monitorizasyon kontrolünde ameliyata gecikmeden başlanabilmektedir.

DBA'nin, hastanın bilincinin açık olması, yakınmalarını ifade edebilmesi, spontan solunumunun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması, postoperatif dönemde analjezinin devam etmesi ve hastanın erken mobilizasyonu gibi önemli avantajları vardır. Ayrıca DBA uygulaması hızlı ve kolay, güvenilir, etkili ve ekonomik bir yöntemdir.

Rejyonel anestezinin; ameliyat sonrası analjezi, periferik sempatik blokaj etkisi sayesinde vazospazmın önlenmesi ve vazodilatasyon sağlanması, sonuç olarak periferik kan akımının artması gibi avantajları DBA ile de sağlanır.[116]

Ameliyat süresi amputasyonun tipi ve seviyesi, anastomoz sayısı, vasküler greft kullanımı, kemik tespit ve tendon onarımının niteliği gibi birçok başka iç ve dış faktör tarafından belirlenen karma bir faktör olup iskemi süresini, o da başarıyı etkilemektedir. Çalışmamızda grupların ameliyat süreleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p=0,510$).

İskemi süresi de replantasyonun başarısını belirleyen diğer önemli karma faktördür. Çalışmamızda Grup I'deki parmakların ortalama iskemi süresi 643 dk. iken, Grup II'deki parmakların ortalama iskemi süresi ise 490 dk. bulundu ve bu sonuç istatiksel olarak anlamlıydı ($p=0,003$). Ancak bu süre tek başına bir etken olmayıp, acil ünitesine başvuru süresi, ameliyata alınma süresi ve ameliyatta yapılan cerrahi işlemlerin nitelik ve niceliğine göre değişen ameliyat süresine bağlı olarak değişmektedir. Her üç değişkenin iskemi süresi üzerine olası etkisini ortaya koymak amacıyla lineer regresyon analizi yapıldı ve üç değişkenin de iskemi süresini anlamlı şekilde etkilediği saptandı ($p<0,000$). Oluşturulan bu modelin doğruluk oranı ise % 75 bulundu ($R^2=0,75$).

İyi bir eksplorasyon ve efektif bir debridman, başarı üzerinde belirleyici bir dış faktördür. Nörovasküler oluşumların bulunmasından sonra debridman yapılıp, ezilmiş, nekroze tüm dokuların uzaklaştırılması gerekir. Nörovasküler yapılara zarar vermemek için debridmandan önce damar ve sinirler belirlenmeli,[33] eksplorasyon ve debridman ameliyat mikroskobuyla yapılmalıdır.[33,82]

Kullanılan kemik tespit yöntemi, aldığı zaman ve komşu nörovasküler yapılara vereceği hasar yönüyle replantasyonun başarısını, sağladığı fiksasyon etkinliği ve kırık iyileşmesi yönüyle de fonksiyonel sonucu belirlemektedir. Damarlar, sinirler ve tendonlardaki gerginliği azaltmak, yapıların onarımına izin verecek mesafeyi kazanmak için kemik minimal kısaltılabilir.[33] Ayrıca kemik kısaltma işlemi cildin de rahat kapatılmasına yardımcı olur. Genellikle 1-5 mm kemik kısaltılması yeterli olur. Replantasyonun başarısız olması durumunda güdükte gereksiz kısalma olmaması için kemik kısaltma işlemi amputattan yapılmalıdır.[33,82] Bazı yazarlar kemik kısaltılmasına karşı çıkmakta, gerginlik olması durumlarında greft kullanılmasını önermektedirler.[221] Bazı yazarlar ise avülsiyon tipi yaralanmalarda daha fazla kemik kısaltılmasını önerirler.[222] Çocuklarda epifizyal büyüme plağından uzak durulmasına azami dikkat edilmelidir.[117]

Parmakta tespit için, genellikle uygulaması kolay ve hızlı olan K-telleri kullanılır. Bir veya iki adet K-teli retrograd olarak önce ampute olmuş distal kemiğe geçirildikten sonra proksimal güdük segmentine intramedüller olarak tespit edilir. Böylelikle ampute parça replantasyona hazır hale gelir. K-telleri ayrıca daha az görüş sahası gerektirir ve tespitteki herhangi bir hatanın kolaylıkla ve en kısa sürede düzeltilmesine, kısaltma yetersiz kalırsa tekrar kısaltma yapılmasına olanak sağlar.[33,120] Ampute parçanın anatomik redüksiyonu ve tespiti; daha sonra yapılacak onarımları kolaylaştırır. Ayrıca postoperatif kan akımının devamının sağlanmasını, damar, sinir ve tendon kopmalarının önlenmesini, minimal tendon yapışıklığını, eklem sertliğinin ve kontraktürünün minimal olmasını mümkün kılar.[91]

Kemik fiksasyonunda alternatif olarak dikişler, vidalar, mini-plaklar da kullanılabilir.[18,121] Parmak replantasyonlarında mini plak ve vida uygulaması popülerlik kazansa da, daha uzun sürmesi, kemiğin daha çok ortaya çıkarılmasını gerektirmesi, yumuşak dokuya özellikle dorsal venlere zarar verme potansiyeli ve her hangi bir hatanın düzeltilmesinin zor olması önemli dezavantajlarındandır.

Çalışmamızda anatomiye sadık kalmak ve ameliyat sonrası fonksiyonları kısıtlamamak için olabildiğince hiç kemik kısaltma işlemi uygulamadık, sadece düzgün kemik iyileşmesi için düzensiz uçları düzelttik. Kemik tespitini ise bir tek intramedüller K-teli ile yaptık. K-teli ile tespitin uygulamasının daha hızlı ve kolay olması, daha az

yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, gerekli hallerde yeniden düzeltme ve kısaltma yapılabilmesi avantajları nedeni ile tercih ettik. Tek K-teli ile intramedüller tespitin distal parçada rotasyona neden olabileceği belirtilse de, sonrasında yapılan ekstensör ve fleksör tendon onarımlarının kemik yapıyı stabil hale getirdiğini düşünmekteyiz.

Yapılan mikrovasküler anastomoz sayısı ve damar grefti kullanım durumu da başarıyı etkileyen dış faktörlerden biridir. Önce arterin mi venin mi onarılacağı konusunda görüş birliği yoktur. Daha iyi bir görüş alanı sağladığı ve daha az kanamaya yol açtığı için önce ven onarımı yapılmasını savunanlar olduğu gibi,[109] iskemi süresini kısaltması nedeniyle arterin önce onarılması gerektiğini savunanlar da vardır.[33,91] Çalışmamızda biz de ikinci görüşe uyarak önce arter onarımı yaptık. Bu tercihte, parmak replantasyon cerrahisi sırasında kanama miktarının çok olmadığını, arter onarımından sonra şişen venlerin anastomozu kolaylaştırdığını ve arter onarımının sonraya bırakılmasıyla iskemi süresinin daha da uzadığını düşündük. Yine çalışmamızda anastomoz ve perfüzyon sorunu yaşamadığımız replantasyon olgularında tek arter anastomozu ile yetinirken (Grup I 'de % 71,4, Grup II'de % 65,4), aksi koşullarda karşı dijital artere de anastomoz yapmayı tercih ettik (Grup I 'de % 28,6, Grup II'de % 34,6).

Replantasyon cerrahisinde onarılan her arter için iki ven onarılması önerilmektedir.[33,122,180] Çalışmamızda sıklıkla dorsal venler (Grup I'de % 97,4, Grup II'de % 87,2), mümkün olmayan durumlarda ise dijital venler onarıldı (Grup I'de % 2,6, Grup II'de % 12,8) ve olabildiğince fazla sayıda ven anastomozu yapıldı. Grup I 'de % 35,7, Grup II'de ise % 26,9 oranında tek ven anastomozu yapılırken, Grup I 'de % 50, Grup II'de % 53,8 oranında iki ya da daha fazla ven anastomozu uygulandı. Her iki grupta yapılan arter ve ven anastomoz sayıları arasında ise istatiksel olarak fark bulunmadı. Dolayısıyla damar anastomoz sayıları açısından gruplar eşitti ve başarı üzerinde aynı etkiye sahipti.

Ven onarımı yapılamayan hastalara drenaj amacıyla ameliyat sonrası periyodik masaj uygulanabilir, tırnak yatağı kesilerek heparinli gazlı bez ile kanatılabilir,[61,181,182] ya da sülük kullanılabilir.[33] Bu durumda, özellikle çocuk hastalarda sık hemogram takibi ve gerekirse kan transfüzyonu yapılmalıdır. Çalışmamızda olguların Grup I'de %14,3'üne, Grup II'de ise % 19,2'sine hiç ven onarımı yapılamadı ve bu yöntemlerle venöz drenaj sağlanmaya çalışıldı.

Replantasyon cerrahisinde, temel bir mikrocerrahi prensibi olarak bütün nörovasküler yapılar gerginlik olmaksızın ve mümkünse primer onarılmalıdır.[33] Gerginlik olan durumlarda ise interpozisyonel ven grefti kullanmaktan kaçınılmamalıdır.[1,30,73,82,223] Arter onarımında olduğu gibi ven anastomozunda da gerginlik olması kaçaklara ve trombüse neden olur.[33,122,123] Biz de olgularımızda mümkün olduğunca primer onarım yapmaya çalıştık, gerekli durumlarda ise ven grefti kullanmaktan kaçınmadık. Çalışmamızda parmakların Grup I'de % 25'inde, Grup II'de % 26,9'unda arter anastomozlarında vasküler greft kullanılırken; Grup I'de % 3,6'sında, Grup II'de % 3,8'inde ven anastomozlarında vasküler greft kullanıldı. Arter anastomozlarına kıyasla ven anastomozlarında daha az greft gereksinimi, venlerin esnek yapısı ve travmadan daha az etkilenmesiyle açıklanabilir. Greft ile onarım yapılan arter ve ven anastomoz sayıları açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0,872 ve p=1,000).

Sinir ve tendon onarımlarının parmağın yaşayabilirliği üzerine herhangi bir etkisi bulunmamakta, fonksiyonel sonuç üzerinde ise etkili olmaktadır. Sinir onarımı yönünden gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark yok iken (p=0,291), Grup I'de ameliyat edilen hastalara daha fazla fleksör (p=0,010) ve ekstensör tendon onarımı (p=0,012) yapılmıştır.

Mikrovasküler anastomozlara ait (spazm, trombüs, vb.) intraoperatif komplikasyonlar direkt olarak iskemi süresini uzatmakta, o da başarı oranını düşürmektedir. Çalışmamızda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0,808).

Postoperatif arteriyel ve venöz yetmezlik gelişmesi yol açtığı iskemi ve/veya iskemi-reperfüzyon yaralanması sebebiyle başarı oranını azaltmaktadır. Çalışmamızda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0,423 ve p=0,724).

Mikroanastomozlar açısından kritik süre olan 7-10 gün altında olmamak koşuluyla hastanede yatış süresinin başarı üzerine herhangi bir etkisi beklenmemektedir. Çalışmamızda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0,090).

Tüm faktörler birlikte değerlendirildiğinde her birinin başarı üzerine değişen derecelerde etkisi olduğu muhakkaktır. Ancak bugüne kadar bu faktörlerin karşılaştırmalı olarak etki oranlarını ortaya koyan herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Parmak yaşayabilirliği üzerinde yaralanma mekanizmasının biraz daha öne çıktığı ve diğerlerinden daha önemli rol oynadığı konusunda genel bir görüş birliği olsa da bunu kanıtlayacak objektif herhangi bir veri bulunmamaktadır. Çalışmamızda birçok değişken arasından başarı üzerine olası en kuvvetli etkisi olabilecek 5 değişken iskemi süresi, ameliyata alınma süresi, ven anastomoz sayısı, ameliyat sonrası arteriyel yetmezlik ve ameliyat sonrası venöz yetmezlik olarak belirlendi ve bu faktörlerin başarı üzerine olan etkileri lojistik regresyon analizi ile incelendi. Bu 5 faktörden ameliyata alınma süresi (p= 0,022), ameliyat sonrası arteriyel yetmezlik (p= 0,002) ve ameliyat sonrası venöz yetmezlik (p= 0,016) başarı üzerinde olan etkisi anlamlı bulundu. Başarı oranını, ameliyata alınma süresindeki her bir birimlik artış 0.98, ameliyat sonrası arteriyel yetmezlik gelişmesi 17,4 ve ameliyat sonrası venöz yetmezlik gelişmesi 10,25 kat azaltmaktadır. Ancak tüm değişkelerin başarı üzerine olan etkilerini analiz edebilmek için çok daha geniş serilere ihtiyaç bulunmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan anestezi yöntemi dışında diğer tüm faktörlerin olmasa da çoğu faktörün aynı standartlarda kaldığı ve değişmediği göz önüne alındığında, Grup I'de ameliyat edilen 28 parmağın 17 (% 60,7) tanesi, Grup II'de ameliyat edilen 26 parmağın 21 (% 80,8) tanesi başarı ile sonuçlanmıştır. Diğer bir ifadeyle Grup I deki replantasyonların başarısızlık oranı (% 39,3) Grup II deki başarısızlık oranının (% 19,2) iki katından fazladır. Ancak her iki gruba ait başarı oranları arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p=0,107). Yaş, cinsiyet ve acil servise getirilme süresi haricindeki diğer değişkenlerin her iki grupta eşit dağıldığı dikkate alındığında, bu sonuç hastanın GA şartlarını beklemeden ameliyata daha erken alınarak iskemi süresinin daha kısa tutulmasına bağlanabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Replantasyon cerrahisi, mikrocerrahi disipline dayalı, ameliyat mikroskobu, mikrocerrahi alet, mikrosütürler gibi özel ekipman gerektiren, mikrocerrah, deneyimli hemşire ve yardımcı sağlık personelinden oluşan bir ekip işidir. İşlem, ciddi bir efor, sabır ve zaman gerektirmektedir.

2. Başarıda, iç (hasta kaynaklı), dış (hasta harici) ve karma olmak üzere birçok faktör belirleyici olmaktadır. Hastaya ait başlıca faktörler amputasyon tipi ve seviyesi, yaş, ek travma, kronik anjiopatik hastalıklar (periferik damar hastalığı, hipertansiyon, Diabetes Mellitus), ilaç kullanımı, sigara alışkanlığı iken; hasta harici faktörler amputatın taşınma koşulları ve süresi, mikrocerrahi ekibinin organizasyonu ve ameliyata alma hızı, ameliyatta yapılan cerraha bağlı işlemler (debridman, tespit yöntemi, arter ve ven anatomozlarının sayısı, greft kullanımı, vb.), fizik ve teknik imkanlar (ameliyathane koşulları, mikroskop, mikrocerrahi set, vb.); karma faktörler ise birkaç iç ve dış faktör tarafından belirlenen ameliyat süresi ve iskemi süresidir. İç ve karma faktörlere genel olarak müdahale edilemezken, dış faktörler müdahale şansına sahiptir.

3. Bu faktörlerin herbirinin başarı üzerinde değişen oranlarda etkisi olmakla birlikte, hangisinin daha etkin rol aldığı konusunda halen kesin bir veri ve görüş birliği bulunmamaktadır. Bu konuda yapılacak analitik prospektif çalışmalar söz konusu faktörlerin başarı üzerindeki etki oranlarını ortaya koyabilecek ve başarıyı artırma adına müdahale edilebilir faktörler arasında önceliklerin belirlenmesine ve gerekli iyileştirmelerin yapılmasına olanak tanıyacaktır. Sonuçta replantasyon cerrahisinde daha yüksek başarı ve fonksiyonel sonuçlar elde edilebilecektir.

4. Tecrübelerimiz replantasyon cerrahisinde başarıyı artırma adına, aşağıdaki prensiplere uyulması gerektiğini ortaya koymaktadır:

a. Öncelikle iyi bir endikasyon şarttır. Endikasyondaki gereksiz zorlamalar, cerrahi ekibin endikasyonu doğru hastalara ayırması gereken efor, zaman ve moral motivasyonunu tüketmekte; doğru endikasyonla ise bunlar yerinde ve ekonomik olarak kullanılmaktadır.

b. Replantasyon cerrahisinde replantın yaşayabilirliği temel olarak sağlıklı mikrovasküler anastomozlara dayanmaktadır. Dahası geniş yüzey alanı sayesinde alıcı yatağa yerleşerek erken neovaskülarizasyon yapma şansına sahip serbest fleplerin aksine, replantların alıcı yatakla yüzey alanları sınırlıdır ve yaşamlarını idame ettirebilmeleri için çok daha uzun süre mikrovasküler anastomozlardan perfüzyona ihtiyaç duymaktadır. Replantasyonların serbest fleplere göre daha düşük başarı oranlarının bir nedeni de budur. Bu nedenle teknik olarak hatasız, mükemmel anastomozlar zorunludur. Bunun için olabildiğince ince mikrosütür kullanmak, kaliteli mikroskop ve mikro aletlerle çalışmak, yapılabildiği kadar fazla sayıda ven anastomozu yapmak, perfüzyon sorunlarında ikinci arter anastomozunu ilave etmek, gerginlik durumlarında hiç vakit kaybetmeden ven greftleri uygulamak temel prensipler olmalıdır.

c. Ameliyat sonrası izlemde saatlik perfüzyon takibi vazgeçilmez ve halen altın standart yöntemdir. Unutulmamalıdır ki ameliyatda sarf edilen onca emek ve zaman gevşek bir izlemle heba olabilmekte, bundan hem hasta hemde cerrahi ekip zarar görmektedir. Klinik izlem ideal olarak önce cerrahi ekip, sonra klinik hemşiresi, en son olarak hasta ya da yakınları tarafından yapılmalıdır. Bu şekilde kurulacak üçlü kontrol sistemi yetmezliğin zamanında tespit edilmesine ve erken revizyonlara olanak tanır.

d. Pansumanlar gevşek yapılmalı ve ıslanmadığı sürece açılmamalıdır. Çünkü her pansuman özellikle venlere ait mikroanastomozların travmatize edilme ve soğuma neticesinde vazokonstrüksiyon riski taşır. Replantasyon ameliyatlarında halen ideal bir pansuman yöntemi geliştirilememiş olup, parmak için son derece gevşek, parmağı nemli tutan ve kurumasını önleyen, monitorizasyona imkan veren pansuman tekniklerine ihtiyaç vardır.

e. En küçük arteriyel ya da venöz yetmezlik şüphesinde parmak derhal revizyona alınmalı, revizyondan kaçılmamalı; "revizyondan kaçma, beklemekten medet umma" prensibiyle hareket edilmelidir. Unutulmamalıdır ki sadece eksplorasyon yapılan bir revizyondan nadiren parmak kaybedilirken, kurtarılması olası pekçok parmak beklenerek kaybedilebilmektedir.

5. DBA, sağladığı ek avantajlar yanında hastanın açlık süresinin dolma ve ameliyathanede bekleme zorunluluğunu ortadan kaldırdığı için ameliyata alınma süresini, dolayısıyla iskemi süresini kısaltabilir ve başarı oranlarını artırabilir. Bu nedenle belirlenen koşulları sağlayan olgularda güvenle kullanılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Tamai S. Twenty Years' Experience Of Limb Replantation. Review Of 293 Upper Extremity Replants. Journal Of Hand Surgery, 1982; 7:549.

2. Gülgönen A. Mikrocerrahi Ve Üst Ekstremite Replantasyonları. 3. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara: T.H.K Basımevi, 1994;44-45.

3. Pederson WC. Replantation. Plast. reconstr Surg 2001;107:823-841.

4. Coşkunol E, Özdemir O, Kaplan İ, Çallı İ. Parmak Ve El Düzeyinde Replantasyon Yapılan 33 Olgunun Klinik Analizi Ve Fonksiyonel Sonuçları. 3. El Cerrahisi Ve Rekonstrüksyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1994;59-61.

5. Christoforou D, Alaia M, Craig-Scott S. Microsurgical management of acute traumatic injuries of the hand and fingers. Bull Hosp Jt Dis. 2013; 71: 6-16

6. Sears ED, Chung KC. Replantation of finger avulsion injuries: A systematic review of survival and functional outcomes. J Hand Surg Am. 2011; 36: 686-694.

7. Ozcelik IB, Purisa H, Sezer I, Mersa B, Aydin A. The results of digital replantations at the level of the distal interphalangeal joint and the distal phalanx Acta Orthop Traumatol Turc. 2006; 40: 62-66.

8. Casal D, Gomez MM, Antunes P, Candeias H, Almeida MA. Defying standard criteria for digital replantation: A case series. Int J Surg Case Rep. 2013; 4: 597-602.

9. Chiu HY, Chen MT. Revascularization of digits after thirty-three hours of warm ischemia time: a case report. J Hand Surg Am. 1984 Jan;9A(1):63-7.

10. Murphy JB: Resection of arteries and veins injured in continuity: End-to-end suture: Experimental and clinical research. MedRec51:73,1897.

11. Hoepfhen Gted in Kleinert HE et al: Replantation. Clin Symp43:2,1991.

12. Carrel A: The operative technique of vascular anastomoses and the transplantation of viscera. Med Lyon 98:859,1902. English translation in Clin Orthop 29:3,1963.

13. Carrel A, Guthrie CC: Results of a replantation of a thigh, Science 23:393-394, 1906.

14. Nylen CO: The otomicroscope and microsurgery, 1921-1971. Acta Otolaryngol 73:453, 1972.

15. O'Brien BM, Morrison WA, Gumley GJ: Principles and Techniques of Microvascular Surgery. IN: McCarthy JG (ed), Plastic Surgery. Philadelphia, WB Saunders, 1990. Vol 1, Ch 12, pp 412-473.

16. Kleinert HE, Kasdan M, Romero J: Small blood vessel anastomosis for salvage of severely injured upper extremity. J Bone Joint Surg 45A:788,1963.

17. Jacobson JH. Microsurgical Technique in Repair of the Traumatized Extremity, Orthopaeidc Clinic. 19:132,1963.

18. Malt RA, Mckhann C. Replantation Of Severed Arm Journal Of American Medical Association,1964;189-716.

19. Kleinert HE, Kasdan ML. Anastomosis of digital vessels. J Kentucky Med Assoc63:106,1965.

20. Buncke HJ, Buncke CM and Schulz W.P. Experimental Digital Amputation and Reimplantation. Plastic Reconstructive Surgery, 36:62,1965.

21. Komatsu S, Tamai S. Successful replantation of a completely cut-off thumb: case report. Plastic And Reconstructive Surgery. 1969;42:374-7.

22. Chen, ON, Dian, Y.Q. and Yu, Z J. : Extremity Replantation, World Journal of Surgery, 2, 513524,1978.

23. Tamai, S. Digit Replantation Analysis of 163 Replantations in an 11 Year Period. Clinics in Plastic Surgery. 5:2,1978.

24. Biemer E. et al. Results of 150 Replantations on the Upper Extremity with Microvascular Surgery. Paper read at the 3. Congress of Eur. sect. I.V.P.R.S. The Hague, Nederlands, May 2227,1977.

25. Buncke, HJ. Digital Transplantation in Symposium on Reconstructive Hand Surgery, St. Louis, Mosby, 1974.

26. Yoshimura M. Et All. Digital Reattachment And Revascularizition. Proc. 19th Annuel Meeting, Japanase Society Of Surgery Of The Hand, 1976:77.

27. Lendvay, P.G. and Owen, EJt. Microvascular Repair of Completely Severed Digit: Fate of Digital Vessels After Six Months. Medical Journal of Austria. 2:818,1970.

28. Michon J, Merle M. and Foucher G.: Utilisation e'une cotation dans la reposition der doigts. Nouvelle presse Medicaie, 5:2392, 1976.

29. Morrison W.A. O'brien, B.B. and MacLeod, A.M.: Evaluation of Digital Replantation: A Revief in 100 cases. Orthopaedic Clinics of North America. 8: 2,295308,1977.

30. Kleinert HE. Juhala C.A., Tsai TM. And Beek A.V.: Digital Replantation Selection, Technique and Results, Orthopaedic Clinics of North America, 8:2, 309318,1977.

31. Weiland JA, Villarreal-Rios A, Kleinert HE, Kutz J, Atasoy E, Lister G. Replantation of digits and hands: Analysis of surgical techniques and functional results in 71 patients with 86 replantations. J Hand Surg 1977;2:1-12.

32. Gülgönen A. Replantasyonlar. Dahili ve Cerrahi Acil Hastalıklar, 3. Baskı İstanbul, 24: 380 392, 1979

33. Goldner RD, Urbaniak JR. Replantation. In: Green DP, Eds. Operative Hand Surgery. 6'th Ed. Volume 1, New York: Churchill Livigstone, 2010; 1566-1601.

34. Chung KC, Alderman AK. Replantation Of Upper Extremity: Indication And Outcomes. J. Of American Society For Surgery Of The Hand, 2002; 2(2):78.

35. Idler RS, Steichen JB. Complication of replantation surgery. Hand Clinics. 1992; 8(3): 427-451

36. Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 19-29.

37. Frank H. Netter, The Netter Collection Of Medical Illustration Musculoskeletal System, 2009; Volume 8: Part 1. Elsevier Saunders.

38. Guoliang Cheng. M.D. Applied anatomy of hand. İn Guoliang Cheng. Replantation and Reconstruction of Fingers. China: People's Medical Publishing House, 2008: 30-33.

39. Snell, R.S. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi, 5. Baskı, Çeviri Editörü:

Yıldırım, M., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997

40. Doyle RJ, Blyth WF. Anatomy Of The Finger Flexor Sheath And Pulley System. J Hand Surgery, 1988; 13A(4):473 -84.

41. Doyle RJ: Anatomy Of The Flexor Sheath And Pulley System A Current Review. J Hand Surgery, 1989;14-A(2)349 -51.

42. Ege R. Periferik Sinir Yaralanmaları. El Cerrahisi. Ankara: T.H.K. Basımevi, 1991

43. Jacobson JH, Miller DB, Suarez E: Microvascular surgery: A new horizon in coronary artery surgery. Circulation 22:767,1960.

44. Jacobson JH, Katsumura T: Small vein reconstruction. Cardiovasc. Surg:157,1965.

45. Green GE, Som ML, Wolff WI: Experimental microvascular suture anastomosis. Circulation (Suppl) 23:1, 1966.

46. Smith JW: Microsurgery: Review of the literature and discussion of microtechniques. Plast Reconstr Surg37:227, 1966.

47. Cobbett JR: Microvascular surgery. Surg Clin North Am 47:521,1967.

48. Nakayama K. et al: Experience with free autografts of the bowel with a new venous anastomosis apparatus. Surgery55: 796,1964.

49. Hovius SE. Hand transplantation. An opinion. Invited comment on hand transplantation. J Hand Surg 2001; 26:519-20.

50. Jones NF. Concerns about human hand transplantation in the 21st century. J Hand Surg 2002; 27A:771-87.

51. Özkan Ö, Demirkan F, Özkan Ö, Dinçkan A, Hadimioğlu N, Tüzüner S, Süleymanlar G, Günseren F. Transplant Proc. 2011 Nov;43(9):3557-60. doi: 10.1016.transproceed.2011.08.045.

52. Barker JH, Francois CG, Frank JM, Maldonado C. Composite tissue allotransplantation. Transplantation 2002; 15:832-5.

53. Dubernard JM, Owen E, Herzberg G, et al. Human hand allograft: report on first 6 months. Lancet 1999; 353:1315-20.

54. Khariwala SS, Lorenz RR, Strome M. Laryngeal transplantation: research, clinical experience, and future goals. Semin Plast Surg 2007;21:234–241

55. Khalifian S, Brazio PS, Mohan R, Shaffer C, Brandacher G, Barth RN, Rodriguez ED. Facial transplantation: the first 9 years. Lancet. 2014 Apr 25.: S0140-6736(13)62632-X. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62632-X

56. http://www.tjod.org/tr/etkinlikler/tjod-kongreleri/10-tjod-kongres.

57. Soucacos PN. Indications and selection for digital amputation and replantation. J Hand Surg [Br] 2001;26(6):572–81.

58. Daniel RK, Terzis JK. Replantation Of Upper Extremity Amputation. Reconstructive Microsurgery, Boston: Little, Brown And Company, 1977; 5: 125-

175.

59. Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E, et al. Replantation of non-viable digits - ten years' experience. Journal of Bone Joint Surgery. 1975; 56A: 1092.

60. Gregory M. Buncke. Replantation and Revascularization İn Vincent R. Hentz, Stephen J. Mathes. Plastic Surgery. Second Edition. The Hand and Upper Limb, Part I. Volume VII. California, Saunders Elsevier. 2006: 565-583.

61. Şafak T. El ve Ayak Yaralanmalarında Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon. Beyazova M, Gökçe Y, Ed. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon, 2. cilt, Ankara: Öncü Basımevi, 2002; 2222-2240.

62. Meyer VE, Chen ZW, Beasley RW. Basic Technical Considerations In Reattachment Surgery. The Orthophaedic Clinics Of North America, 1981; 12:871

63. Özkan T. El Cerrahisi. Değerli Ü, Bozfakıoğlu Y, Genel Cerrahi. 7. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002: 305-320.

64. (AP) Goldner RD. Replantation-postoperative management. Hand Clinics.

1985; 2: 205-215.

65. Lloyd MS, Teo TC, Pickford MA, Arnstein PM (2005) Preoperative management of the amputated limb. Emerg Med J 22:478–480

66. Beris AE, Soucacos PN, Malizos KN (1995) Microsurgery in children. Clin Orthop Relat Res 314:112–121

67. Khalil AA, Aziz FA, Hall JC. Reperfusion Injury Plast Reconstr Surg. 2006 Mar;117(3):1024-33. Review.

68. Van Giesen PJ, Seaber AV, Urbaniak JR. Storage of amputated parts prior to replantations. An experimental study with rabbit Ears. Journal of Hand Surgery.1983; 8A: 60-65.

69. Digital Replantation Wayne A. Morrison, AM, MBBS, MD, FRACS, David McCombe, MBBS, MD, FRACS Hand Clin 23 (2007) 1–12

70. Yoshimura M. Indications and limits of digit replantation. JMAJ.2003;46(10):460-7.

71. Meyer VE. Microsurgery And Replantation. In: Evarts CM, Eds. Surgery Of The Musculoskeletal System. 2nd Ed., Volume 1, New York: Churchill Livingstone, 1990; 633-689

72. landi A, Eliot D, Eds. Consensus Issues On Replantation With In The Upper Limp. Firse Europoen Consensus Conference On Replantation And Transplantation At The Upper Limp. Modena- İtaly: March 1999; 7-15.

73. Meyer VE, Hubatka G. Replantation Surgery Of The Upper Limb. Ciba Geigy Limited, 1980.

74. O'Brien, B.M.: Replantation Surgery Clinics of Plastic Surgery. 1: 405,1974.

75. A review of five years experience of digital replantation. Annals of the Royal College of Surgeons of England (1986) vol. 68 N Waterhouse FR:S Registrar in Plastic Surgery, Bristol

76. Chang J, Jones N. Twelve simple maneuvers to optimize digital replantation and revascularization. Tech Hand Up Extrem Surg 2004;8(3):161–6.

77. Dos Remedios C, Leps P, Schoofs M. Results of 46 digital replantations. With a minimal follow-up of one year. Chirurgie de la Main 2005;24(5):236–42.

78. Bastidas N, Cassidy L, Hoffman L, Sharma S. A single-institution experience of hand surgery litigation in a major replantation center. Plastic and Reconstructive Surgery 2011;127(1):284–92.

79. Cavadas PC. Multilevel replantation of the palm and digits. Plastic and Reconstructive Surgery 2008;122(2):95e–6e.

80. Tsai TM, McCabe SJ. A technique for replantation of the finger tip. Microsurgery 1989;10:1-4.

81. Goldner RD, Stevanovic MV. Digital replantation at the level of the distal interphalnageal joint and the distal phalanx. J Hand Surg 1989;14A:214-20.8

82. Jobe MT. Microsurgery. In: Crenshaw AH, Eds. Campbell's Operative Orthopedics. 9 th Ed, Volume 4, Missouri: Mosby-Year Book Inc, 1998; 3173-3199.

83. Goldner RD. Replantation surgery. In Hand Surgery Update. Rosemont, IL, American Academy of Orthopedic Surgeons, 1996, pp. 301-305.

84. Gülgönen A, Polatkan O, Karagöz A, Gürbüz C. Mikrocerrahi Uygulamaları Ve Replantasyon. Ege R, El Cerrahisi, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1991;569-580.

85. A Systematic Review of the Outcomes of Replantation of Distal Digital Amputation Sandeep J. Sebastin, M.Med.(Surg.), M.Ch.(Plast.) Kevin C. Chung, M.D, M.S. Singapore and Ann Arbor, Mich. (Plast. Reconstr. Surg. 128: 723, 2011.)

86. Alpert BS, Buncke HJ, Bounstein M. Replacement of damaged arteries and veins with vein grafts when replanting crushed, amputated fingers. Plastic Reconstructive Surgery. 1978; 61: 17-22.

87. Eaton CJ, Mitchell GM. The effect of clod ischemia on the patency of microvascular repair following arterial avulsion injury. Plast Reconstr Surg 1995;96:413-20.

88. Mitchell GM, Frykman GK, Morrison WA, et al. The nature and extent of histopathologic injury in human avulsed arteries and veins and in experimentally avulsed monkey arteries. Plast Reconstr Surg 1986;78(6):801–10

89. Thompson, LK., Posch, J.L., and Lie, K.L. ring injuries Plastic and Reconstructive Surgery. Vol:42, no: 2, Page: 148,1968.

90. Urbaniak, J.R., Evans, JP., ad Bright, D.S., Microvascular management of ring avulsion injuries The Journal of Hand Surgery. Vol: 6, No: 1, Page: 25,1981.

91. Waikakul S, Sakkamkosol S, Vandrongwon V, Unnanuntana A. Result Of 1018 Digital Replantation In 552 Patients. Injury, Jan 2000; 31(1):33-40.

92. Camacho FJ, Wood MB. Polydigit replantation. Hand Clin.1992;8:3,409.

93. Soucacos PN, Beris AE, Malizos KN, Touliatos AS (1994) Bilateral thumb amputation. Microsurgery 15:454–458

94. Iversen, L.D., Swiontkowski, M. F.: Acil Ortopedik Girişimler El Kitabı, 4. Baskı, Çeviri Editörü: Ateş, Y., Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 199-200, 2001

95. Tamai, S. et al.: Little Finger Replantation in a 20 Month Old Child: A Case Report. British Journal of Plastic Surgery. 27:14,1974

96. Taras JS, Nunley JA, Urbaniak JR, Goldner et al. Replantation in children. Microsurgery. 1991; 12:216-220.

97. Muneuchi G, Suzuki S,Ito O, Kurokawa M. Successful replantation of an amputated leg with severe crush and avulsion injury in an elderly patient: case report. J Reconstr Microsurg 2003;19:87-92.

98. Akyürek M, Özkan Ö, Şafak T, Keçik A. 76 yaşında alt ekstremite replantasyonu. Türk Geriatri Dergisi. 2004; 7: 95-97.

99. Unglaub F, Demir E, Von Reim R, Van Schoonhoven J, Hahn P (2006) Long-term functional and subjective results of thumb replantation. Microsurgery 26:552–556

100. Dec W. A meta-analysis of success rates for digit replantation. Tech Hand Upper Extr Surg 2006; 10:124–129

101. Heistein JB, Cook PA (2003) Factors affecting composite graft survival in digital tip amputations. Ann Plast Surg 50:299–303

102. Van Adrichem LN, Hovius SER, Van Strik R, et al. The acute effect of cigarette smoking on the microcirculation of a replanted digit. Journal of Hand Surgery. 1992; 17A: 230-234.

103. Mikrocerrahi ve Anestezi. Külahçı Y., Bozkurt M., Şen H., Zor F., Ekinci Ş., Uygur F., Sever C., Kapı E., Duman H. Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi Cilt 17 / Sayı 2 Sayfa 97-104

104. Digital Replantation Under Digital Block Anesthesia Chieh-Chi Huang, Chang-Chien Yang, Hao-Chin Tai, Thomas Mon-Hsian Hsieh, Shyue-Yih Horng, Ming-Ting Chen J.P.R.S.A.R.O.C. 1999. V o l 8 N o . 1: 41-47

105. Longnecker DE, Harris PD. Microcirculatory actions of general anesthetics.Fed Proc1 980;39:1580-3

106. Çelebi H. Serbest flep ve replantasyon cerrahisinde anestezi. Anesthesia in free flap surgery and replantation. Turk Plast Surg1996;4:129-133.

107. Noyan A, Özel A. Mikrocerrahide Anestezi İlkeleri Ve İlaç Tedavisi. 3. Elcerrahisi Ve Rekonstrüksyonu Kongre Kitabı. 1. Baskı, Ankara: T.H.K. Basımevi, 1994; 139-140.

108. Phelps DB, Rutherford RB, Boswick JA Jr. Control of vasospasm following trauma and microvascular surgery. J Hand Surg. 1979;4:109– 117.

109. Bayram H, Herdem M, Yılmaz Ö, Sarpel Y. Majör Replantasyon. 2. Elcerrahisi ve Rekonstrüksyonu Kongre Kitabı. 1. Bskı, Kuşadası- Türkiye, Nisan 1991; 59-61.

110. Wood MB. Finger and hand replantation. Surgical technique. Hand Clinics. 1992; 8: 397-408.

111. Buncke HJ, Alpert BS, Johnson-Giebink R. Digital replantation. Surgery Clinics North America. 1981; 61:383-394.

112. O'Brien BM. Microvascular Reconstructive Surgery. Churchill Livingstone; New York, 1977.

113. Chew WYC, Tsai TM. Major upper limb replantation. Hand Clinic. 2001; 17(3): 395-410

114. Stanisich V, Butel HC. Anesthesia in microvascular surgery. Reconstructive microsurgery 1. ed. Churchll livingstone 1987:129-33.

115. Neimkin RJ. Continuous axillary block through an indwelling Teflon catheter. J Hand Surg 1984;9A: 830-3

116. McConachie I, McGeachie J. Regional anesthetic techniques. A practice of anesthesia 6th ed. Edward Arnold 1995:708-34.

117. Nunley JA, Spiegl PV, Goldner RD, Urbaniak JR Longitudinal epiphyseal growth after replantation and transplantation in children. J Hand Surg.1987 12A:274–279

118. Touliatos AS, Soucacos PN, Beris AE, Zoubos AB, Koukoubis TH, Makris H Alternative techniques for restoration of bony segments in digital replantation. Acta Orthop Scand 66 1995:19–22

119. Urbaniak JR, Hayes MG, Bright DS. Management of bone in digital replantations - Free vascularized and composite bone grafts. Clinic Orthopaedic.1978; 133:184-194.

120. Hayes MG, Urbaniak JR. Management of bone in microvascular surgery. In: AAOS Symposium on Microsurgical Practical Use in Orthopedics. St.Louis: CW Mosby, 1979; 96.

121. Lister G : Intraosseous wring of the digital skeleton. Journal of Hand Surgery. 1978; 3: 427-435.

122. Biemer D. Vein In Microvascular Surgery. British Plastic Surgery, 1977; 30(3):197-199.

123. Buncke H J, Alpert B, Shak KG. Microvascular Grafting. Clinical Plastic Surgery, Apr 1978; 5(2):185-194.

124. Collard, CD, Gelman S. Pathophysiology, Clinical Manifestations and Prevention of Ischemia-Reperfusion Injury. Anesthesiology 94:1133-1138, 2001.

125. Baue, A. E., and McClerkin, W.W. A study of shock: Acidosis and the declamping phenomenon. Ann. Surg. 161: 41, 1965.

126. Vetto, R. M., and Brant, B. Control of declamping shock. Am. J. Surg. 116: 273, 1968.

127. Cerra, F. B., Lajos, T. Z., Montes, M, et al. Hemorrhagic infarction: A reperfusion injury following prolonged myocardial ischemic anoxia. Surgery 78: 95, 1975.

128. Nishikawa, H., Manek, S., Barnett, S., et al. Pathology of warm ischaemia and reperfusion injury in adipomusculocutaneous flaps. Int. J. Exp. Pathol. 74: 35, 1993.

129. Celoria, G., Zarfos, K., and Berman, J. Effects of acute lower limb ischemia on femoral venous efflux. Angiology 41: 439, 1990.

130. Neglen, P., Jabs, C. M., and Eklof, B. Plasma metabolic disturbances and reperfusion injury following partial limb ischaemia in man. Eur. J. Vasc. Surg. 3: 165, 1989.

131. Adiseshiah, M., Round, J. M., and Jones, D. A. Reperfusion injury in skeletal muscle: A prospective study in patients with acute limb ischaemia and claudicants treated by revascularization. Br. J. Surg. 79: 1026, 1992.

132. Gilmont, R. R., Dardano, A., Engle, J., et al. TNF-alpha potentiates oxidant and reperfusion-induced endothelial cell injury. J. Surg. Res. 61: 175, 1996.

133. McCutcheon, C., and Hennessy, B. Systemic reperfusion injury during arm replantation requiring intraoperative amputation. Anaesth. Intensive Care 30: 71, 2002.

134. Yii, N. W., Evans, G. R., Miller, M., et al. Thrombolytic therapy: What is its role in free flap salvage? Ann. Plast. Surg. 46: 601, 2001.

135. Lehr, H. A., Guhlmann, A., Nolte, D., et al. Leukotrienes as mediators in ischemia-reperfusion injury in a microcirculation model in the hamster. J. Clin. Invest. 87: 2036, 1991.

136. Farhood, A., McGuire, G. M., Manning, A., et al. Intercellular adhesion molecule 1 (ICAM-1) expression and its role in neutrophil-induced ischemia-reperfusion injury in rat liver. J. Leukoc. Biol. 57: 368, 1995.

137. Breda, M. A., Drinkwater, D. C., Laks, H., et al. Prevention of reperfusion injury in the neonatal heart with leukocytedepleted blood. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 97: 654, 1989.

138. Acworth IN, Bailey B. Reactive Oxygen Species. In: The handbook of oxidative metabolism. Massachusetts: ESA Inc., 1997, p. 1-1 to 4-4

139. Hess, M. L., and Manson, N. H. Molecular oxygen: Friend and foe. The role of the oxygen free radical system in the calcium paradox, the oxygen paradox and ischemia/reperfusion injury. J. Mol. Cell. Cardiol. 16: 969, 1984.

140. Granger, D. N., Hollwarth, M. E., and Parks, D. A. Ischemiareperfusion injury: Role of oxygen-derived free radicals. Acta Physiol. Scand. Suppl. 548: 47, 1986.

141. Rashid, M. A., and William-Olsson, G. Are leukocytosis and lipid peroxidation involved in ischemic or reperfusion injury in cardiac surgery? Thorac. Cardiovasc. Surg. 39: 193, 1991.

142. Zimmerman, B. J., and Granger, D. N. Mechanisms of reperfusion injury. Am. J. Med. Sci. 307: 284, 1994.

143. Szabo, C. The pathophysiological role of peroxynitrite in shock, inflammation, and ischemia-reperfusion injury. Shock 6: 79, 1996.

144. Smith, G. W., McArthur, C. J., and Simpson, I. J. Circulating immune complexes in myocardial infarction. J. Clin. Lab. Immunol. 12: 197, 1983

145. Lazarus, B., Messina, A., Barker, J., et al. The role of mast cells in ischemia-reperfusion injury in murine skeletal muscle. J. Pathol. 191: 443, 2000

146. Amsterdam, E. A., Stahl, G. L., Pan, H., et al. Limitation of reperfusion injury by a monoclonal antibody to C5a during myocardial infarction in pigs. Am. J. Physiol. 268: H448, 1995.

147. Mowlavi, A., Neumeister, M. W., Wilhelmi, B., et al. Local hypothermia during early reperfusion protects skeletal muscle from ischemia-reperfusion injury. Plast. Reconstr. Surg. 111: 242, 2003.

148. Sapega, A. A., Heppenstall, R. B., Sokolow, D., et al. The bioenergetics of preservation of limbs before replantation: The rationale for intermediate hypothermia. J. Bone Joint Surg. (Am.) 70: 1500, 1988.

149. Usui, M., Ishii, S., Muramatsu, I., et al. An experimental study on "replantation toxemia": The effect of hypothermia on an amputated limb. J. Hand Surg. (Am.) 3: 589, 1978.

150. Bschorer, R., Blake, F., and Lisboa, B. Free flap transfer and the prevention of endothelial damage. Mund. Kiefer. Gesichtschir. 1: 235, 1997.

151. Aeba, R., Killinger, W. A., Keenan, R. J., et al. Lazaroid U74500A as an additive to University of Wisconsin solution for pulmonary grafts in the rat transplant model. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 104: 1333, 1992.

152. Gu, X. P., Xu, F. T., Jiang, Y., et al. Pyrrolidine dithiocarbamate added to University of Wisconsin solution inhibits reperfusion injury after orthotopic liver transplantation in rats. Ann. Clin. Lab. Sci. 34: 187, 2004.

153. Kiehn, C. L., and Desprez, J. D. Effects of local hypothermia on pedicle flap tissue: I. Enhancement of survival of experimental pedicles. Plast. Reconstr. Surg. 25: 349, 1960.

154. Tsai, T. M., Jupiter, J. B., Serratoni, F., et al. The effect of hypothermia and tissue perfusion on extended myocutaneous flap viability. Plast. Reconstr. Surg. 70: 444, 1982.

155. Shah, D. K., Zhang, W. X., Forman, D., et al. Combination therapy for salvaging a failing, experimental skin flap. J. Reconstr. Microsurg. 12: 365, 1996.

156. Wechselberger, G., Schoeller, T., Ohler, K., et al. Flap salvage in a "flow-through" flap by manual thrombectomy plus thrombolytic therapy. J. Reconstr. Microsurg. 14: 127, 1998.

157. Schubert, W., Hunter, D. W., Guzman-Stein, G., et al. Use of streptokinase for the salvage of a free flap: Case report and review of the use of thrombolytic therapy. Microsurgery 8: 117, 1987.

158. Hataya, Y., Matsuo, K., Ishigaki, M., et al. Retrograde intraarterial infusion of prostaglandin E1 and heparin for the no-reflow phenomenon after oromandibular reconstruction with a free fibular flap. Ann. Plast. Surg. 42: 92, 1999.

159. Renaud, F., Succo, E., Alessi, M., et al. Iloprost and salvage of a free flap. Br. J. Plast. Surg. 49: 245, 1996.

160. Wan, J. G., Mu, J. S., Zhu, H., et al. N-desulfated nonnticoagulant heparin inhibits leukocyte adhesion and transmigration in vitro and attenuates acute peritonitis and ischemia and reperfusion injury in vivo. Inflamm. Res. 51: 435, 2002.

161. Nelson, R. M., Cecconi, O., Roberts, W., et al. Heparin oligosaccharides bind L- and P-selectin and inhibit acute inflammation. Blood 82: 3253, 1993.

162. Zhou, T., Chen, J. L., Song, W., et al. Effect of N-desulfated heparin on hepatic/renal ischemia reperfusion injury in rats. World J. Gastroenterol. 8: 897, 2002.

163. Thourani, V. H., Brar, S. S., Kennedy, T., et al. Nonanticoagulant heparin inhibits NF-kappaB activation and attenuates myocardial reperfusion injury. Am. J. Physiol. 278: H2084, 2000.

164. Dandona, P., Qutob, T., Hamouda, W., et al. Heparin inhibits reactive oxygen species generation by polymorphonuclear and mononuclear leucocytes. Thromb. Res. 96: 437, 1999.

165. Maeda, M., Fukui, A., and Tamai, S. Combined therapy with antithrombotic agents and radical scavengers for reperfusion injury of flaps. J. Reconstr. Microsurg. 7: 233, 1991.

166. Li, X., Cooley, B. C., and Gould, J. S. Ex vivo perfusion with anticoagulated blood decreases ischemia/reperfusion injury. J. Hand Surg. (Am.) 18: 629, 1993.

167. Li, X., Cooley, B. C., Fowler, J., et al. Intravascular heparin protects muscle flaps from ischemia/reperfusion injury. Microsurgery 16: 90, 1995.

168. Labosky, D. A. Selective heparinization of venous anastomosis in latissimus dorsi free flaps to cover lower-extremity soft tissue defects. Microsurgery 12: 301, 1991.

169. Khouri, R. K., Cooley, B. C., Kunselman, A., et al. A prospective study of microvascular free-flap surgery and outcome. Plast. Reconstr. Surg. 102: 711, 1998.

170. Horgan, M. J., Wright, S. D., and Malik, A. B. Antibody against leukocyte integrin (CD18) prevents reperfusion-induced lung vascular injury. Am. J. Physiol. 259: L315, 1990.

171. Winn, R. K., Mihelicic, D., Vedder, N. B., et al. Monoclonal antibodies to leukocyte and endothelial adhesion molecules attenuate ischemia-reperfusion injury. Behring Inst. Mitt. 92: 229, 1993.

172. Rees, R., Smith, D., Li, T., et al. The role of xanthine oxidase and xanthine dehydrogenase in skin ischemia. J. Surg. Res. 56: 162, 1994.

173. Bilgin-Karabulut, A., Ademoglu, E., Aydin, I., et al. Protective effects of vitamins A and E pretreatment in venous ischemia/reperfusion injury. J. Reconstr. Microsurg. 17: 425, 2001.

174. Bozkurt, A. K. Alpha-tocopherol (vitamin E) and iloprost attenuate reperfusion injury in skeletal muscle ischemia/reperfusion injury. J. Cardiovasc. Surg. (Torino) 43: 693, 2002.

175. Ames A et al: Cerebral ischemia: II. The no-reflow phenomenon. Am)Pathol52:437,1968.

176. May, J. W., Chait, L. A., O'Brien, B. M., et al. The no-reflow phenomenon in experimental free flaps. Plast. Reconstr. Surg. 61: 256, 1978.

177. Taşkıran A. Koroner By-Pass Yapılan Olgularda Lipid Hidroperoksit, Antioksidan Kapasite ve Oksidan Strese Duyarlılık (tez). Edirne: TÜ Tıp Fak; 2002.

178. Scott FA. Complications following Replantaton and Revascularization. Complications İn Hand Surgery, Saunders Company, 1986; 204-214.

179. Scott Isenberg, J. Modulating effects of L-arginine on cytokine-stimulated lymphocyte migration in vitro. Microsurgery

180. Matsuda M, Chikomatsu E, Snimizu Y. Correlation Between Number Of Anastomosed Vessels And Survival Rate In Finger Replantation. Journal Of Reconstructive Microsurgery, 1993; 9:1-4.

181. Akyurek M, Safak T, Kecik A: Fingertip replantation at or distal to the nail base: use of the technique of artery-only anastomosis, Ann Plast Surg 46:605-612, 2001.

182. Han SK, Lee BI, Kim WK: Topical and systemic anti-coagulation in the treatment of absent or compromised venous outflow in replanted fingertips, J Hand Surg [Am] 25:659-667, 2000.

183. Brody GA, Maloney W J, Hentz V R. Digit Replantation Applying The Leech Hirudo Medicinalis. Clinical Orthopedics, 1989; 245:133-137.

184. Kraemer BA, Korber KE, Aquino TI, et al: Use of leeches in plastic and reconstructive surgery: a review, J Reconstr Microsurg 4:381-386, 1988.

185. Murakami T, Ikuta Y, Tsuge K: Relationship between the number of digital nerves sutured and sensory recovery in replanted fingers, J Reconstr Microsurg 1:283-286, 1985.

186. Fractures of the proximal and middle phalanges of the fingers. James JIP Acta Orthop 1962; 32: 407–12.

187. Moy OJ, Ablove RH. Microsurgical methods and replantation. In: Peimer CA, eds. Surgery of the Hand and Upper Extremity. New York: McGraw-Hill; 1996: 1845-1875.

22.

188. Hovius SE, van Adrichem LN, Mulder HD, van Strik R, van der Meulen JC (1993) The predictive value of the laser Doppler flowmeter for postoperative microvascular monitoring. Ann Plast Surg 31:307–312

189. Wilson GR, Jones BM. The damaging effect of smoking on digital revascularisation. Two further case reports. Br J Plast Surg. 1984;37:613.

190. Hidalgo DA, Disa JJ, Cordeiro PG, Hu QY (1998) A review of 716 consecutive free flaps for oncologic surgical defects: refinement in donor-site selection and technique. Plast Reconstr Surg 102:722–732

191. Ichinose A, Tahara S, Terashi H, Nomura T, Omori M (2003) Short-term postoperative flow changes after free radial forearm flap transfer: possible cause of vascular occlusion. Ann Plast Surg 50:160–164

192. Reagen DS, Grundberg AB, George MJ. Clinical Evaluation And Temperature Monitoring In Predicting Viability In Replantations. Journal Of Reconstructive Microsurgery, 1994; 10:1-6.

193. Stirrat CR, Seaber AV, Urbaniak JR, et al: Temperature monitoring in digital replantation, J Hand Surg [Am] 3:342-347, 1978.

194. Hovius SER, van Adrichem LNA, Mulder HD, et al: Comparison of laser Doppler flowmetry and thermometry in the postoperative monitoring of replantations, J Hand Surg [Am] 20:88-93, 1995.

195. Neil F. Jones, Grabb&Smıth's Plastic surgery 6. Edition, Çeviri: Gültan S.M., Kaya B. Plastik Cerrahi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2010: 868-884.

196. Angel MF, Mellow CG, Knight KR, et al. Secondary ischemia time in rodents: contrasting complete pedicle interruption with venous obstruction. Plast Reconstr Surg 1990;85(5):789–93

197. Gaul JS, Nunley JA. Microvascular Replantation In An Seven-Month Old Girl. Microsurgery, 1988; 9(3):204

198. Meyer TM. Psychological aspects of mutilating hand injuries. Hand Clinics 2003; 19:41-9.

199. Economic Analysis of Revision Amputation and Replantation Treatment of Finger Amputation Injuries Erika Davis Sears, MD, MS Ryan Shin, BS, MPH Lisa A. Prosser, PhD Kevin C. Chung, MD, MS Plastic and Reconstructive Surgery

200. Janezic TF, Arnez ZM, Solinc M, Zaletel-Kragelj L (1996) One hundred sixty-seven thumb replantations and revascularisations: early microvascular results. Microsurgery 17:259–263

201. Sharma S, Lin S, Panozzo A, Tepper R, Friedman D Thumb replantation: a retrospective review of 103 cases. Ann Plast Surg 2005: 55:352–356

202. Digital replantation in children Karl B. Michalko, MD; Michael L. Bentz, MDCrit Care Med 2002 Vol. 30, No. 11

203. Goldner RD, Howson P. One hundred eleven thumb amputations: replantation vs revision. Microsurgery 1990;11:243-50.

204. Chiu, H. Y.,and Chen, M.t. Revascularition of digits after thirty-three hours of warm ischemia time: A case report. J. Hand . Surg. (Am.) 9: 63, 1984.

205. Baek, S., M., and Kim, S.S. Succesful digital replantation after 42 hours of warm ischemia J. Reconstr. Micrasurg. 8: 455, 1992; discussion 459

206. Erişkinlerde Anestezi Sonrası Görülen Komplikasyonların Retrospektif Değerlendirilmesi. Yavaşcaoğlu B, Kaya FN, Özcan B, Uzunalioğlu S, Güven T, Yazıcı Ş, Ocakoğlu G. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 35 (2) 73-78, 2009

207. Genel Anesteziye Bağlı Perioperatif Dönemde Gözlenen Komplikasyonların ve Nedenlerinin Retrospektif Değerlendirilmesi. Cerit NG, Gamlı M, Örnek D, Özdoğan L, Erdoğan G, Kalaycı D, Dikmen B. Journal of Anesthesia 2011; 19 (2): 106 - 113

208. Kayhan Z. Anestezi Sırası ve Sonrasında Gelişen Sorun ve Komplikasyonlar. Klinik Anestezi. Üçüncü Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık: 2004. s:590-634.

209. Fleisher LA. Risk of Anesthesia: Anesthesia 6th edition. Miller RD (ed). Churchill Livingstone. Philadelphia: 2005.p:915-920.

210. Nitti JT, Nitti GJ. Anesthetic Complications. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP (eds). Clinical Anesthesiology. 3th edition. New York: Stamford: Appleton and Lange; 2001. 890-1.

211. Urmey WF. Pulmonary complications. In: Neal JM; Rathmell JP, editors. Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 147-156.

212. Neuberger M, Breitbarth J, Reisig F, Lang D, Buttner J. Complications and adverse events in continuous peripheral regional anesthesia. Results of investigations on 3,491 catheters. Anaesthesist 2006;55(1):33-40.

213. Bergman BD, Hebl JR, Kent J, Horlocker TT. Neurologic complications of 405 consecutive continuous axillary catheters. Anesth Analg 2003;96(1):247-252.

214. Urmey WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. Anesth.Analg 1991;72(4):498–503.

215. D'Alessio JG, Weller RS, Rosenblum M. Activation of the Bezold-Jarisch reflex in the sitting position for shoulder arthroscopy using interscalene block. Anesth Analg 1995 ;80(6):1158-1162.

216. Kahn RL, Hargett MJ. Beta-adrenergic blockers and vasovagal episodes during shoulder surgery in the sitting position under interscalene block. Anesth Analg 1999;88(2):378-381.

217. Korevaar WC, Burney RG, Moore PA. Convulsions during stellate ganglion block: a case report. Anesth Analg 1979;58(4):329–330.

218. Salinas FV, Neal JM. A tale of two needle passes. Reg Anesth Pain Med 2008;33(3):195–198.

219. Borgeat, A.; Blumenthal, S. Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. Neal, JM.;Rathmell, JP., editors. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 157-163.

220. Kour AK, Phone MH. Digital Replantations under local anaesthesia. Ann Acad Med Singapore 1995; 24:68-72.

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

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

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

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

DİJİTAL BLOK ANESTEZİSİ VE GENEL ANESTEZİ YÖNTEMLERİ İLE YAPILAN EL PARMAK REPLANTASYONLARININ RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Hakan ÇİNAL

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi : 07.07.2009

Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 05.11.2014

Uzmanlık Sınavı Tarihi : 05.11.2014

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Önder TAN

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Önder TAN

Jüri üyesi : Prof. Dr. Mubin HOŞNUTER

Jüri üyesi : Yard. Doç. Dr. Osman Enver AYDIN

Prof. Dr. Önder TAN
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi
Anabilim Dalı Başkanı

KASIM-2014
ERZURUM