T.C.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi

Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı

KLİNİĞİMİZDE GERÇEKLEŞTİRİLEN SERBEST DOKU NAKİLLERİNİN GERİYE DÖNÜK DEĞERLENDİRİLMESİ

MURAT KARA

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Önder Tan

ERZURUM-2016

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İLGİ: 23.06.2016 tarih ve 42190979-01-02/E1600148965 sayılı yazınız.

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş.Gör.Dr. Murat KARA'nın "**Kliniğimizde Gerçekleştirilen Serbest Doku Nakillerinin Geriye Dönük Değerlendirilmesi**" konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimizin ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 27.06.2016 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz.

Prof. Dr. Önder TAN
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Bekir ATİK
Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Said ALĞAN
Jüri Üyesi

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ iii

ŞEKİLLER LİSTESİ iv

KISALTMALAR vi

TEŞEKKÜR vii

ÖZET viii

ABSTRACT x

1.GİRİŞ VE AMAÇ 1

2.GENEL BİLGİLER 2

2.1.Tanım 2

2.2.Tarihçe 2

2.3.Derinin Kan Dolaşımı 3

2.3.1.Derinin Makrodolaşımı 3

2.3.2.Derinin Mikrodolaşımı 6

2.4.Fleplerinin Sınıflandırılması 8

2.4.1.Kan Akımına Göre Sınıflandırma 9

2.4.2.Hareketlerine Göre Sınıflandırma 11

2.4.3.İçeriğine Göre Sınıflandırma 16

2.4.4.Non-Konvansiyonel Flepler 19

2.5.Flep Fizyolojisi Ve Patofizyolojisi 21

2.6.Flep Kan Akımının Düzenlenmesi 24

2.7.Flep Nekrozu 25

2.8.Mikrocerrahi 26

2.8.1.Mikrocerrahi Ameliyatlarında Kullanılan Araç Ve Gereçler 26

2.8.2.Mikrocerrahi Ameliyatlarında Kullanılan Anastomoz Teknikleri 33

3.GEREÇ VE YÖNTEM 36

3.1.Planlama 36

3.2.Onay 36

3.3.Hasta Grubu 36

3.4.Cerrahi İşlem 36

3.5.Ameliyat Sonrası İzlem 37

3.6.Verilerin Toplanması Ve İstatistik 38

4.BULGULAR 39

4.1.Yaş 39

4.2.Cinsiyet **39**
4.3.ASA Skoru **40**
4.4.Diabetes Mellitus **40**
4.5.Periferik Damar Hastalığı **41**
4.6.Hipertansiyon **42**
4.7.Koroner Arter Hastalığı **43**
4.8.Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı **44**
4.9.Etioloji **45**
4.10.Defekt Boyutu **47**
4.11.Defektin Yerleşimi **47**
4.12.Enfeksiyon **48**
4.13.Flep Tipi **49**
4.14.Flep Adı **50**
4.15.Flep Boyutu **50**
4.16.Pedikül Boyu **51**
4.17.Arter Anastomoz Sayısı ve Tipi **51**
4.18.Ven Anastomoz Sayısı **52**
4.19.Ven Anastomoz Tipi **52**
4.20.Arter Grefti **53**
4.21.Ven Grefti **53**
4.22.Arterio-Venöz (A-V) Loop **54**
4.23.Flep Perfüzyon Problemleri **55**
4.24.Arteriyel Trombüs **56**
4.25.Venöz Trombüs **56**
4.26.Vasküler Kink **56**
4.27.Vasküler Torsiyon **56**
4.28.Vasküler Kompresyon **56**
4.29.Hematom **56**
4.30.Revizyon Sayısı **57**
4.31.Ek Onarım İşlemi **57**
4.32.Operasyon Yılı **57**
4.33.Lojistik Regresyon Analizi **58**

5.TARTIŞMA **61**

6.SONUÇ VE ÖNERİLER **68**

KAYNAKLAR **70**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 - Fleplerin Sınıflandırılması *8*
Tablo 2 - Etiolojilerine göre serbest flep başarı oranları *46*
Tablo 3 - Defekt bölgesine göre serbest flep başarı oranları *48*
Tablo 4 – Flep tipine göre serbest flep başarı oranları *49*
Tablo 5 - Yıllara göre serbest flep sayısı ve başarı oranları *57*
Tablo 6 – Yıllara göre serbest flep başarısının karşılaştırılması *58*
Tablo 7 - Lojistik regresyon analizi sonucu *60*

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 – Derinin kanlanmasından sorumlu muskulokutan damarlar ve septokutan damarlar (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)..... *4*
Şekil 2 – Anjiozomlar arası bağlantıyı sağlayan *choke* damarlar (Taylor GI, Palmer J. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. British journal of plastic surgery. 1987;40(2):113-41) *5*
Şekil 3 – Derinin beslenmesini sağlayan pleksus sistemi (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58) *6*
Şekil 4 - Derinin mikrodolaşımı (Lamberty B, Healy C. Flaps: physiology, principles of design, and pitfalls. Mastery of plastic and reconstructive surgery. 1994;1:56-70) *7*
Şekil 5 – A: Cilt altı damarların esas vasküler yapıları. B: üç ana flep: retiküler (üst), segmental (orta) ve aksiyel (alt) (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58) *10*
Şekil 6 - Random paternli ve aksiyel paternli cilt flepleri (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58) *11*
Şekil 7 - Rotasyon flebi: gerimin en fazla olduğu bölgeden 'backcut' insizyonu yapılabilir veya burow üçgeni çıkarılabilir (Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2013) *12*
Şekil 8 - Transpozisyon flebi (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)..... *13*
Şekil 9 - Transpozisyon flebi, A; donör saha primer onarılmış, B; Donör saha başka bir flep ile onarılmış (Coleman JJ, Russell RC, Guyuron B. Plastic surgery: indications, operations, and outcomes: Mosby; 2000) *14*
Şekil 10 - İnterpolasyon flebi (Coleman JJ, Russell RC, Guyuron B. Plastic surgery: indications, operations, and outcomes: Mosby; 2000) *14*
Şekil 11 - İlerletme flebi (Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2013)..... *15*
Şekil 12 – Serbest latissimus dorsi kas-deri flebi (sol) ve serbest VRAM flep (sağ)..... *17*
Şekil 13 - Serratus adipofasyal flebi (sol) ve radial önkol fasyokutanöz flep (sağ)..... *17*
Şekil 14 - Osseofasyokutan fleplere örnekler: Serbest fibula flebi (sol), serbest iliak flep (sağ)..... *18*
Şekil 15 - Duyulu (Sensoriyal) ALT flebi..... *19*
Şekil 16 - Serbest Anterolateral Thigh (ALT) flebi *20*
Şekil 17 - Venöz flep örneği..... *20*
Şekil 18 - Doku genişletme işlemine tabii tutulan ALT serbest flebi ve flebin kaldırılmış hali *21*
Şekil 19 - Random paternli flep ve aksiyel paternli flep (Mathes S, Hansen S. Flap classification and applications. Plastic surgery 2nd ed Philadelphia: Saunders. 2006:365-483)..... *23*
Şekil 20 - Venöz trombüs nedeniyle nekroze olan serbest LD flebi *25*
Şekil 21 - Ameliyat Mikroskobu *28*
Şekil 22 - Mikrocerrahi Aletler *28*
Şekil 23 - Mikroklempler *30*
Şekil 24 - Yaklaştırıcı Mikroklempler *30*
Şekil 25 - Yaklaştırıcı Mikroklemplerin Uygulanışı..... *31*
Şekil 26 - 9-0 Nylon Mİkrodikiş Malzemesi *32*
Şekil 27 - A, Dikiş Malzemeleri. Yukarıdan 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.) *33*
Şekil 28 - Uç-uca anastomoz *34*

Şekil 29 – Uç-Yan Anastomoz *35*
Şekil 30 – Serbest fleplerin cinsiyete göre dağılımı *39*
Şekil 31 – Serbest fleplerin ASA skoruna göre dağılımı *40*
Şekil 32 – Serbest fleplerde diabetes mellitus dağılımı *41*
Şekil 33 – Serbest fleplerde periferik damar hastalığı dağılımı *42*
Şekil 34 – Serbest fleplerde hipertansiyon dağılımı *43*
Şekil 35 – Serbest fleplerde koroner arter hastalığı dağılımı *44*
Şekil 36 – Serbest fleplerde kronik obstruktif akciğer hastalığı dağılımı *45*
Şekil 37 – Serbest fleplerde etiyolojik dağılım *46*
Şekil 38 – Serbest fleplerde defekt bölgesi dağılımı *47*
Şekil 39 – Serbest fleplerde enfeksiyon dağılımı *49*
Şekil 40 – Serbest fleplerin tipine göre dağılımı *49*
Şekil 41 – Serbest fleplerin dağılımı *50*
Şekil 42 – Serbest fleplerde arter anastomoz tipi dağılımı *51*
Şekil 43 – Serbest fleplerde ven anastomoz tipi dağılımı *53*
Şekil 44 – Serbest fleplerde arter grefti dağılımı *53*
Şekil 45 – Serbest fleplerde ven grefti dağılımı *54*
Şekil 46 – Serbest fleplerde A-V loop dağılımı *55*

KISALTMALAR

A-V : Arterio-Venöz

M.Ö. : Milattan Önce

yy : yüzyıl

LD : Latissimus Dorsi

VRAM : Vertical Rectus Abdominis Muscle

ALT : Antero Lateral Thigh

DIEP : Deep Inferior Epigastric Perforator

SGAP : Superior Gluteal Artery Perforator

TFL : Tensor Fascia Lata

MSAP : Medial Sural Artery Perforator

TRAM : Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous

PIO : Posterior Interosseous

O^2 : Oksijen

CO^2 : Karbonmonoksit

gr : gram

ml : mililitre

mm : milimetre

cm : santimetre

cm^2 : santimetre kare

µm : mikrometre

PASW : Predictive Analytics SoftWare

ASA : American Society of Anesthesiologists

DM : Diabetes Mellitus

PDH : Periferik Damar Hastalığı

HT : Hipertansiyon

KAH : Koroner Arter Hastalığı

KOAH : Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

STSG : Split Thickness Skin Graft

TEŞEKKÜR

Çalışma disiplini ve sabrıyla bize örnek olan, engin bilgileri ve tecrübesiyle bizleri yetiştiren değerli hocam Prof. Dr. Önder TAN'a,

Hoşgörü ve emeklerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Osman Enver AYDIN ve Yrd. Doç. Dr. Said ALĞAN'a,

Tezin istatiksel analizindeki büyük katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Hamit ACEMOĞLU'na,

Birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum Uzm. Dr. Hakan ÇİNAL, Uzm. Dr. Ensar Zafer BARIN, Dr. Akın İNALÖZ, Dr. Mehmet Akif ÇAKMAK, Dr. Kerem YILMAZ, Dr. Harun KARADUMAN, Emre SARICA, Hakan DİKMEN, Abdulhalim BÜLBÜL'e, beraber çalıştığım tüm değerli büyüklerime ve arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan, maddi-manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme,

Göstermiş olduğu sevgi, saygı ve hoşgörüden dolayı sevgili eşim Kübra Alay KARA'ya, desteklerini esirgemeyen eşimin değerli ailesine,

Yaramazlık yapmayıp tez yazma sürecinde zorluk çıkarmayan, ailemizin yeni üyesi, minik oğlum Yağız'a,

Sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürler…

MURAT KARA

ÖZET

Kliniğimizde Gerçekleştirilen Serbest Doku Nakillerinin Geriye Dönük Değerlendirilmesi

Amaç:

Hasta ve cerrah için son derece tatmin edici sonuçlara sahip olan serbest flep cerrahisinde başarıya etki eden hastaya, defekte, ameliyata ve ameliyat sonrasına ait birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz serbest doku nakillerini geriye dönük değerlendirmek, flep sağkalım ve komplikasyon oranlarına etki eden faktörlerin analizini yaparak literatürle karşılaştırmak ve başarı oranlarını artırırken komplikasyonları azaltmak adına yeni stratejiler geliştirmektir.

Yöntem

Çalışmaya, 2004 - 2016 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Cerrahi Kliniği'nde serbest doku nakli uygulanan hastalar dahil edildi.

Tüm operasyonlar mikroskop altında, standart mikrocerrahi aletler kullanılarak, mikrocerrahi ekip tarafından gerçekleştirildi.

Çalışmada, hastane kayıtlarından ve hasta fotoğraflarından hastalara, defektlere, ameliyata ve ameliyat sonrasına ait veriler elde edildi; araştırılan faktörlerin flep sağ kalım ve komplikasyon oranları ile ilişkisi istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular

Hastaya ve defekte ait faktörler flep sağkalımı üzerine anlamlı bir etkiye sahip değilken, ameliyata ait faktörlerden ven anastomoz sayısı, Arterio-Venöz (A-V) loop kullanımı, anastomoz sonrası perfüzyon problemi, intraoperatif anastomoz problemi; ameliyat sonrasına ait faktörlerden postoperatif revizyon sayısı, arteriyel ve venöz trombüs, vasküler kink ve kompresyonun flep sağkalım oranını anlamlı şekilde azalttığı tespit edildi.

Sonuç

Serbest flep endikasyonlarının belirlenmesinde hastaya ve defekte ait faktörler daha az belirleyici olurken, flep sağkalımı üzerinde asıl belirleyici role sahip ameliyat ve ameliyat sonrasına ait faktörler konusunda daha dikkatli olunmalıdır. Bu

nedenle cerrahi ekibin nitelik ve niceliğinin, mikrocerrahiye ait araç, gereç ve fiziki alt yapı şartlarının ve ameliyat sonrası izlem protokollerinin geliştirilmesi flep sağkalım oranlarını daha da arttıracak, komplikasyon, hasta morbidite ve mortalite oranlarını azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: flep, mikrocerrahi, onarım, rekonstrüksiyon, sağkalım, serbest flep

ABSTRACT

A Retrospective Evaluation Of Our Free Tissue Transfers

Aim:

In free flap surgery which offers satisfactory outcomes for both patient and surgeon, there are many factors belonging to the patient, defect, surgery and post-surgery which can affect the success. The purposes of this study are to evaluate our free tissue transfers retrospectively, to analyze the factors that can affect flap survival and complication rates and to compare them with the literature, and to develop new strategies in aim to increase the success rate and decrease the complications.

Materials and Methods:

The patients who have undergone free tissue transfers for various tissue defects between 2004 and 2016 in Plastic Surgery Clinic, Ataturk University, Faculty of Medicine, were included in this study.

All operations have been accomplished using standard microsurgery tools by a microsurgery team, under microscope.

In the study, the data belonging to the patients, defects, surgery and post-surgery were obtained from hospital records and patient photographs. The relationship between the investigated factors and flap survival and complication rates were compared statistically.

Results :

The factors belonging to the patients and defects had no significant effect on the flap survival, whereas number of vein anastomosis, use of Arterio-Venous (A-V) loop, perfusion problem after anastomosis, intraoperative anastomosis problem which were the factors belonging to surgery, and number of postoperative revision, arterial and venous thrombosis, vascular kink and compression which were the factors belonging to post-surgery were found to significantly decrease the flap survival rate.

Conclusion:

In determination of free flap indications, the factors related to patient and defect are less effective, whereas the factors related to surgery and post-surgery which have a main determining role on the flap survival should be more considered. Therefore, improvement of quality and quantity of surgery team, tools, equipments and physical infrastructure of microsurgery, and postoperative follow-up protocols can increase the free flap survival rates and decrease the complication, morbidity and morality rates, even more.

Keywords: flap, free flap, microsurgery, reconstruction, repair, survival

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Rekonstrüktif (onarım) cerrahisinin temelini doku defektlerinin kapatılması oluşturmaktadır. Yitirilen dokunun yerine konmasında basitten karmaşığa doğru "rekonstrüktif merdiven" şeklinde isimlendirilen bir sıra izlenmektedir. Buna göre tedavi seçeneklerini sırasıyla primer onarım, deri greftleri ve flepler oluşturmaktadır. Flepler de kendi içlerinde yine basitten karmaşığa doğru lokal, rejyonel (bölgesel) ve serbest flepler şeklinde ayrılmaktadır(1). Önceleri serbest flepler rekonstrüktif merdivenin en tepesinde bulunmakta ve en karmaşık defektlerde kullanılmakta iken, günümüzde mikrocerrahi teknik, tecrübe ve ekipmanların gelişmesiyle endikasyon alanları giderek genişlemiş ve pediküllü fleplerin kapatabileceği çok çeşitli defektlerin onarımında daha yaygın kullanılır hale gelmiştir(2). Bugün gelinen noktada serbest flepler onarım cerrahının en önemli silahı konumundadır ve çok daha iyi kozmetik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilebilmektedir. Öyleki artık mikrovasküler doku nakli yapılmayan bir onarım cerrrahi kliniğini ideal olarak kabul etmek mümkün gözükmemektedir.

Hasta ve cerrah için son derece tatmin edici sonuçlara sahip olan serbest flep cerrahisinde başarıya etki eden hastaya, defekte, ameliyata ve ameliyat sonrasına ait birçok faktör bulunmaktadır(3, 4). Bu çalışmanın amacı kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz serbest doku nakillerini geriye dönük değerlendirmek, flep sağkalım ve komplikasyon oranlarına etki eden faktörlerin analizini yaparak literatürle karşılaştırmak ve başarı oranlarını artırırken komplikasyonları azaltmak adına yeni stratejiler geliştirmektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tanım

Flep verici bölgeden alıcı bölgeye kendi kan damarları ile transfer edilen, deri ve diğer dokuları içeren ünitedir (Fleplerin aksine, greft kendine ait kan dolaşımı olmayan dokunun serbest transferidir. Greftin yaşaması tamamen alıcı bölgenin kan akımına bağlıdır). Flepler basitçe deri ve deri altı dokular ile deri, kas, kemik, yağ ya da fasyanın herhangi bir kombinasyonunu içeren kompozit dokulara kadar değişkenlik gösterir(5).

2.2.Tarihçe

Flep sözcüğü köken olarak 16.yy Hollandaca'sına ait 'geniş ve gevşekçe sallanan, tek tarafından bağlı olan' anlamına gelen *flappe* sözcüğünden gelmektedir(6). Kayıtlara geçen ilk fleple rekonstrüksiyon işlemi Sushruta Samita 'nın yanak flebi ile burun defektlerinin onarımından bahsetmiş olduğu M.Ö. 600 lü yılları göstermektedir(5). Gaspare Tagliacozzi'nin 1597 yılında pediküllü kol flebi ile burun rekonstrüksiyonundan bahsettiği *De Curtorum Chirurgia* adlı kitabı aynı zamanda plastik cerrahinin ilk kitabı olarak kabul edilmektedir(7).

Bundan sonraki süreçte 19. yy'a kadar durgun bir döneme girilmiş olup, önemli bir gelişme olmamıştır. Carpue'nin burun rekonstrüksiyonunda alın flebini kullanması ile birlikte 20. yy'da durağan dönem yerini ilerleme dönemine bırakmıştır. Böylece ilk defa random paternli tüp flepler uygulanmaya başlamıştır. Ayrıca fleplere delay uygulanarak fleplerin canlılığının arttırılması amaçlanmıştır. 1889'da Alman anatomist Carl Manchot derideki kan dolaşımını sağlayan anatomik bölgeleri tarif etmiştir(8). Tansini 1906'da latissimus dorsi kas-deri flebini tanımlamıştır(9). Gillies 1920'de pediküllü tüp fleplerini uygulamıştır.

McGregor ve Morgan 1950-1975 yıllar arası dönemde random ve aksiyel fleplerden bahsetmişler, net olarak açıklayamasalar da aralarında farklar olduğunu belirtmişlerdir. Bundan sonraki süreçte McGregor 1963'de temporal flebi, Bakanjiman 1965'de deltopektoral flebi tanımlamıştır. Ger 1977 'de kas fleplerini, Ponten 1981'de fasyo-kutan flepleri tanımlamıştır(10).

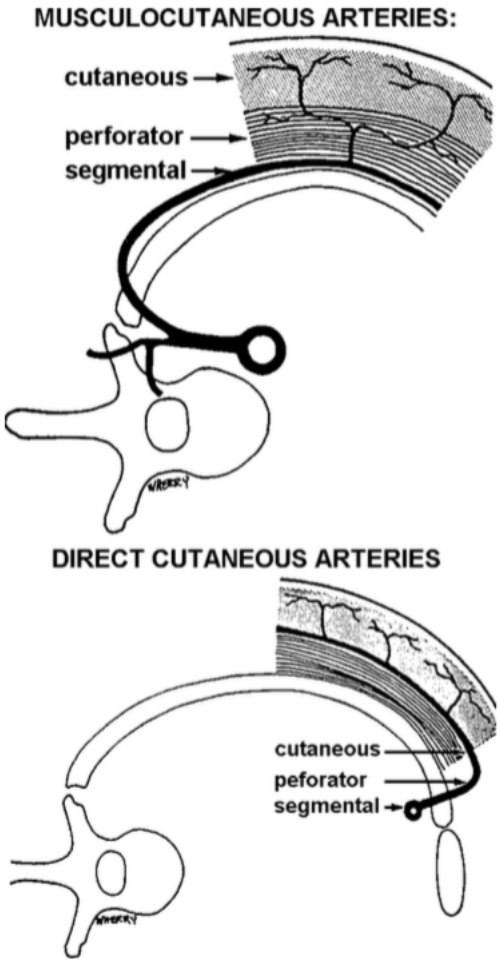
Bin dokuz yüz yetmiş üç yılında Daniel ve Taylor tarafından mikroskop ile ilk serbest doku nakli uygulaması serbest flep ile rekonstrüksiyonun önünü açmıştır. Mathes ve Nahai 1981'de kas fleplerini damarsal yapılarına göre sınıflandırmıştır(10). Yine aynı yıl Cormack ve Lamberty fasyokutan flepleri anatomik olarak sınıflandırmışlardır(6). Taylor 1987'de anjiozomları tanımlamıştır(11).

Song ve arkadaşları 1984'de serbest anterolateral flebini ve flebin septokutan perforatörlere dayalı olarak kaldırılmasını tarif etmiştir. Koshima ve Soeda 1989'da ilk perforatör flebi olan inferior epigastrik arter flebini yayınlamış ve perforatör flep terimini kullanıma sokmuşlardır(12, 13). Allen & Treece ilk kez perforatör flepleri meme rekonstrüksiyonunda kullandıkları bir çalışma yayınlamışlardır(13, 14).

2.3.Derinin Kan Dolaşımı

2.3.1.Derinin Makrodolaşımı

Aorttan çıkan segmental damarlar deri kanlanmasının ana kaynağını oluşturur. Segmental damarlar, derinden yüzeye doğru ilerlerken her biri vücudun belli bölgelerini besleyen dallar verirler. Bu dallar kaslar arasındaki fibröz septalardan seyrederek bazıları direkt olarak deriye, daha çoğu ise kas içine ilerleyen dallar verirler. Direkt olarak deriye giden damarlar septokutan damarlar, kasları delerek deriye ulaşan damarlar ise muskulokutan damarlar olarak adlandırılır (Şekil 1)(5).



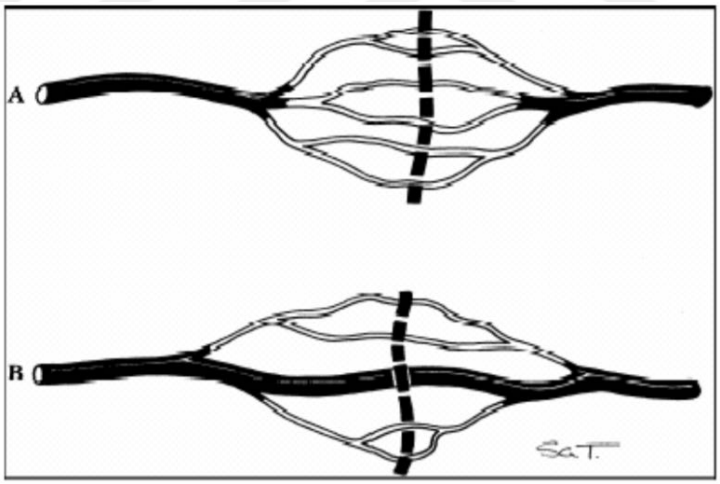
Şekil 1 – Derinin kanlanmasından sorumlu muskulokutan damarlar ve septokutan damarlar (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)

Septokutan damarların bazı dalları cilt altında yüzeyel olarak devam eder. Direkt olarak cildin beslenmesini sağlayan bu damarlar direkt kutanöz damarlar olarak adlandırılır. Direkt kutanöz damarlara yüzeyel inferior epigastrik arter ve yüzeyel sirkumfleks iliak arter örnek olarak gösterilebilir. Bazen septokutan damarlar derinde seyrederken yüzeye doğru perforan dallar verir. Bunlara örnek olarak radial arter gösterilebilir. Kas içerisinde ilerleyen muskulokutan damarlar bağ dokuda seyrederek yüzeyelleşir ve üzerindeki cildi beslerler. Cilde verilen perforan dalların çapları değişik bölgelere göre farklı özellikler taşır. Örnek olarak rektus abdominis kasının beslenmesinden sorumlu epigastrik arterin göbek etrafındaki

perforan dalları nispeten daha belirgin ve kalındır. Bununla birlikte, gracillis kasının cilde verdiği damarlar daha belirsiz ve küçük çaptadır.

Taylor; fleplerin kan akımının üç boyutlu damar ağı şeklinde olduğunu tarif etmiştir(15). Sadece ciltte değil, bütün doku tabakalarında bu durum böyledir. Kaynak arterin cilt ve derin dokulardaki anatomik alanı anjiozom olarak tanımlanmıştır. Bu anjiozomları besleyen damarlar septokutan ya da muskulokutan kaynaklı olabilir(15, 16). Bulunduğu yere göre farklı özellikler sergileyen direk kutanöz arterler cildin ana desteğinden sorumludur. Kan akımı birçok küçük indirekt damar tarafından da desteklenir. Ayrıntılı anatomik çalışmalar insanda 374 adet perforatör olduğunu göstermiştir.

Taylor, komşu anjiozomların birbirine değişik seviyelerde anastomozlar ile bağlı olduğunu tarif etmiştir. Bunu sağlayan damarlar *choke* damarları olarak adlandırılmıştır. (Şekil 2)(15).

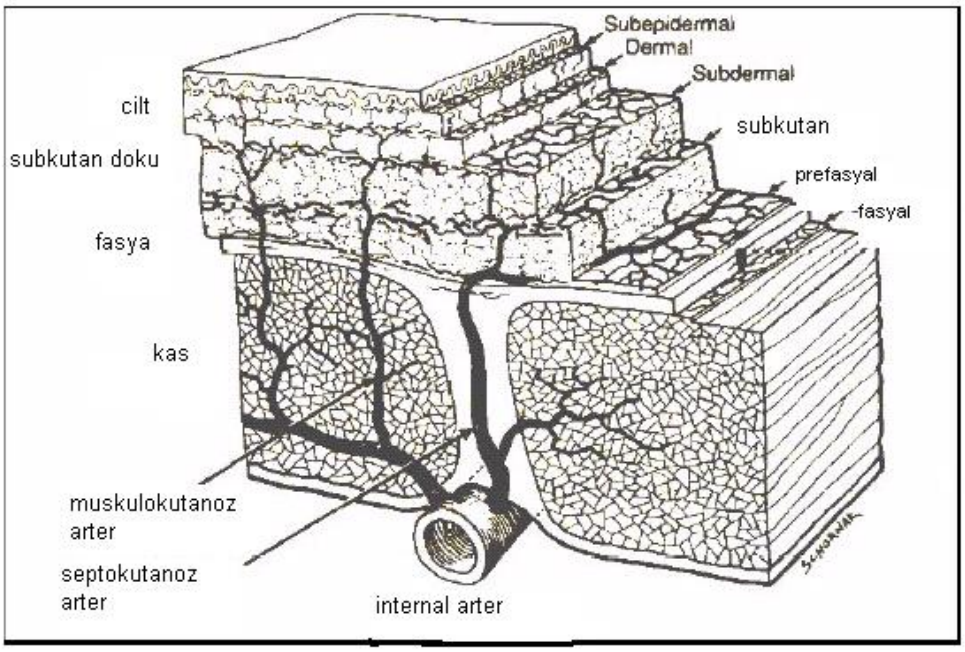


Şekil 2 – Anjiozomlar arası bağlantıyı sağlayan *choke* damarlar (Taylor GI, Palmer J. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. British journal of plastic surgery. 1987;40(2):113-41)

Arteriyel dolaşım gibi venöz dolaşım da benzer özelliktedir. Ana ven tarafından drene olan doku bloğuna venozom adı verilmektedir. Kan dolaşımının bu şekilde organize oluşu tek ven ve arter pedikülü üzerinde değişik dokuları (deri, kas,

kemik, vs…) içeren kompozit dokuların flep olarak kaldırılabilmesini mümkün kılar(6, 17).

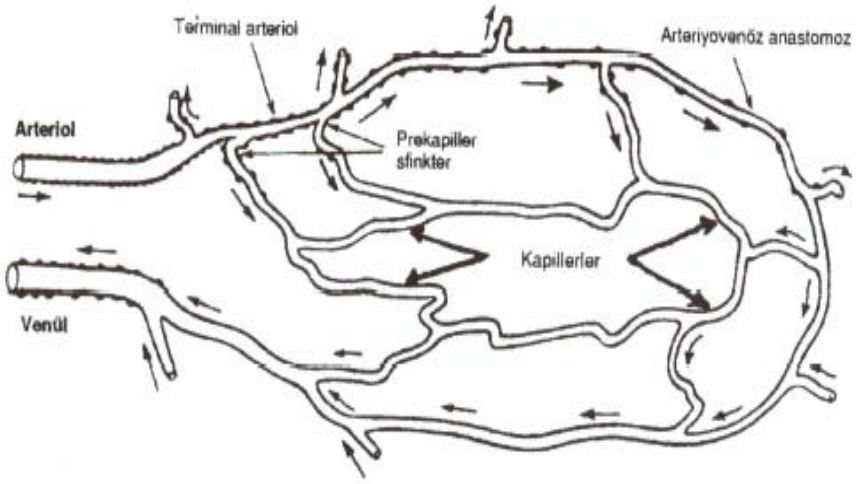
Deri kan akımı; cilt, cilt altı yağ doku ve fasya olmak üzere üç anatomik seviyede ve subepidermal, dermal, subdermal, subkutan ve fasyal olarak beş damar pleksusundan oluşmuştur (Şekil 3)(15, 18).



Şekil 3 – Derinin beslenmesini sağlayan pleksus sistemi (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)

2.3.2.Derinin Mikrodolaşımı

Derinin mikrodolaşımı, çapı 300 mikrondan daha az olan arterioller seviyesinde başlar. Direkt kutanöz, fasyokutanöz ve muskulokutanöz damar ağının son dallarından kaynaklanan arterioller, damar iç çapının 30 mikrondan daha küçük olmasıyla terminal arteriolleri meydana getirir. Terminal arterioller 10 ile 30 mikron arasında çapa sahip, subdermal pleksusu oluşturan damarlardır.



Şekil 4 - Derinin mikrodolaşımı (Lamberty B, Healy C. Flaps: physiology, principles of design, and pitfalls. Mastery of plastic and reconstructive surgery. 1994;1:56-70)

Terminal arterioller seviyesinde, duyulu düz kaslardan oluşan prekapiller sfinkterler mevcuttur. Kan akımında son kontrol noktası prekapiller sfinkterlerdir. En uç noktada 3 ile 7 mikron arası çaplara sahip kapillerler bulunur. Kapillerlerin devamında, 8 ile 30 mikron arası çapa sahip postkapiller venüller başlar. Böylece kan, arteriyel sistemden venöz sisteme geçmiş olur. Postkapiller venüller çapı 50 mikrona kadar olan toplayıcı venüllerle devam eder. Toplayıcı venüller seviyesinde damar duvarında perisitler ve düz kas hücreleri yer almaya başlar (Şekil 4)(19).

2.4.Fleplerinin Sınıflandırılması

Flepleri kan akımına, hareket tipine ve içeriğine göre sınıflandırabiliriz (Tablo 1):

Tablo 1 - Fleplerin Sınıflandırılması

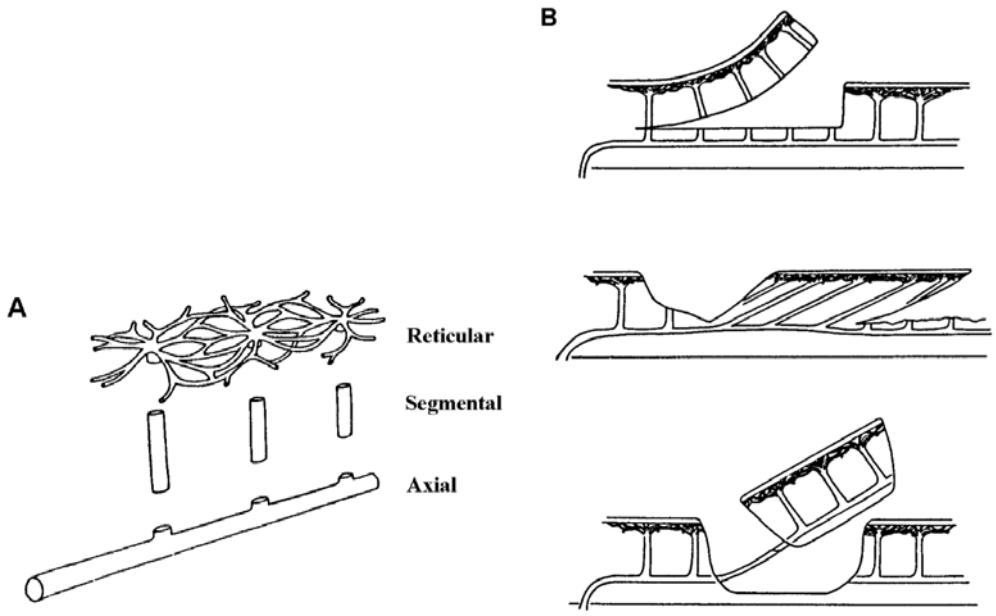
Kan Akımına Göre;	**1.** Muskulokutan arter kaynaklı	**a.** Random (rastgele) cilt flebi (dermal-subdermal pleksus) **b.** Perforatör cilt flebi **c.** Kas flebi **d.** Muskulokutan flep
	2. Septokutan arter kaynaklı	**a.** Arteriyel (aksiyel) cilt flebi (direkt kutanöz arter) **b.** Random (rastgele) cilt flebi (dermal-subdermal pleksus) **c.** Fasyokutan flep (fasyal pleksus)
Hareket Tipine Göre;	**1.** Lokal	**Pivot Flepler** **a.** Rotasyon **b.** Transpozisyon **c.** İnterpolasyon **İlerletme Flepleri** **a.** Tek pediküllü **b.** Bipediküllü **c.** V-Y / Y-V
	2. Uzak	**a.** Direkt **b.** İndirekt (Tüp) **c.** Serbest
İçeriğine Göre;		**a.** Kutanöz **b.** Fasyokutan **c.** Muskulokutan **d.** Kas **e.** Osseokutan **f.** Sensoriyal

2.4.1.Kan Akımına Göre Sınıflandırma

McGregor ve Morgan, flepleri random (rastgele) paternli ve aksiyel (arteriyel) paternli olarak iki grupta sınıflandırmışlardır. Random paternli flepler kendilerine ait kan dolaşımı sisteminden yoksundurlar. Tek pediküle sahip flepler olan aksiyel paternli flepler, uzun eksenlerinde boylu boyunca seyreden, anatomik olarak belirlenebilen arterio-venöz dolaşım sistemine sahiptir(20). Direkt kutanöz arterler ve komunikan venler yan yana seyreder. Kas ve fasyanın hemen üzerinde cilt altı yağ dokusunda cilt yüzeyine paralel olarak uzanır. Septokutanöz damarlar, belirli bir deri ünitesini beslerler ve bunlardan aksiyel paternli flepler kaldırılabilir. Direkt kutanöz damar kaynaklı aksiyel fleplere örnek olarak skapular flep, groin flep ve deltopektoral flep gösterilebilir(16).

Kunert, deri fleplerini baskın damar yapısına göre retiküler, segmental ve vasküler paternlerin birleşimine göre tanımlamıştır (Şekil 5)(5). Kunert"in sınıflama sistemi, flebin damar paterni ve onun formu ya da şekli arasındaki ayrılmaz temel bir bağlantıya dayanmaktadır. Bu ilk flepler cilt altı, fasyal, ya da kas seviyesinde oluşturulduğu halde çoğu birden çok flep tipini kapsar. Random kutanöz ve random flepler anatomik olarak aynıdır. Yani dermal-subdermal pleksusu arterioller tarafından beslenen flepler ya muskulokutanöz, fasyokutanöz ya da direkt kutanöz damarlardan meydana gelmektedir. Direkt kutanöz flepler ya da arteriyel flepler, septokutanöz arterler kaynaklıdır. Bu septokutanöz arterler deri dolaşımını sağlamadan önce komşu kaslarda sıklıkla dallara ayrılır.

Muskulokutanöz flepler, cilt, cilt altı yağ ve kas bileşenlerinden oluşur. Derinin kanlanması arteriyel perforatörler tarafından sağlanırken, kasın beslenmesi daha büyük damarlara ayrılan arterlerce sağlanır. Fasyokutan flepler ise heterojen gruplu fleplerdir. Perfotatörleri intramuskuler ya da subfasyal kaynaklıdır(5).



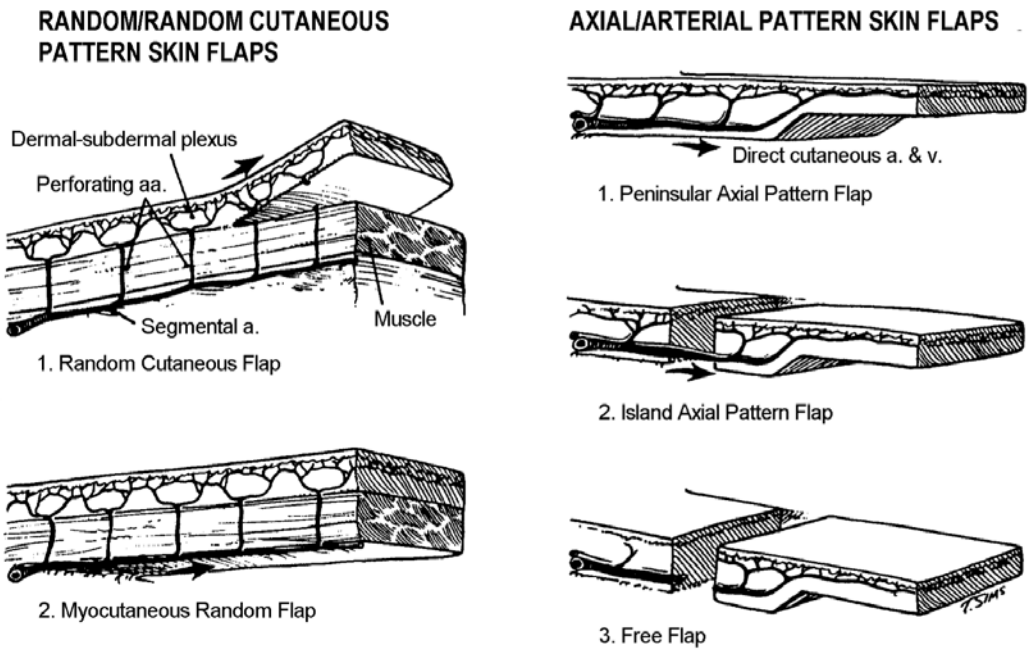
Şekil 5 – A: Cilt altı damarların esas vasküler yapıları. B: üç ana flep: retiküler (üst), segmental (orta) ve aksiyel (alt) (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)

2.4.1.1.Random (Rastgele) Paternli Flepler

Vasküler pedikülleri random dizayn edilen fleplerdir. Lokal kutanöz flepler olarak da isimlendirilen random paternli deri fleplerinin kan akımı, perforatör ya da muskulokutan arterlerin dallarından oluşan cilt altı pleksuslar ile sağlanır. Pedikülü özel bir arter ya da ven içermez. Vücudumuzun herhangi bir bölgesinden elde edilebilir. Uzunluk:genişlik oranı baş boyunda 4:1 iken, alt ekstremitede 2:1'i geçmemelidir. Uzunluk oranının arttırılması istenirse delay (geciktirme) işlemi uygulanmalıdır(20, 21).

2.4.1.2.Aksiyel (Arteriyel) Paternli Flepler

Anjiozom bölgesi belli olan deri lokalizasyonlarından tasarlanırlar. Pediküllerinde ismi ile bilinen arter ve ven içerirler. Aksiyel flepler bu damarlar boyunca kaldırılırlar. Random fleplere göre daha güvenli fleplerdir ve uzun olarak kaldırılabilirler. Uzunluk:genişlik oranı 5-6:1'e kadar çıkabilir. Aksiyel fleplerin proksimali direkt kutanöz arterler ile beslenirken, distali random (rastgele) flepler gibi dermal-subdermal pleksustan beslenirler. Direk kutanöz arter, flebin proksimalinde fasya altına doğru seyrettiği için kalınlaşır. Aksiyel paternli flepler dizayn şekline göre ada, yarımada ya da serbest flep olarak kullanılabilir. (Şekil 6)(5).



Şekil 6 - Random paternli ve aksiyel paternli cilt flepleri (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)

2.4.2.Hareketlerine Göre Sınıflandırma

2.4.2.1.Lokal Flepler

Defektin onarımında en benzer olanla onarım temel prensiptir. Defekte komşu bölge, defekte en benzer olan dokudur. Lokal fleple defekt onarımında bu komşu bölgeler kullanılır. Lokal flepler iki sınıfa ayrılır. Bunlar; bir pivot nokta etrafında dönme hareketi yapan pivotal flepler (rotasyon, transpozisyon ve interpolasyon flepleri) ve ilerletme flepleri (tek pediküllü, bipediküllü, V-Y/Y-V).

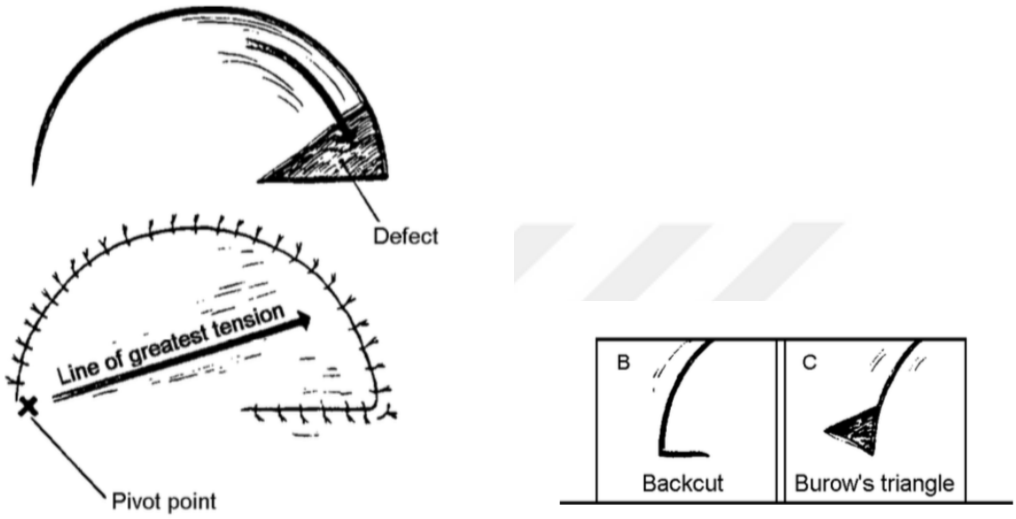
Dönme ve ilerletme hareketleri yapılan fleplerde pivot nokta ile flebin en distali arası gerimin en fazla olduğu bölgedir. Dizayn edilirken gerim hattında dikkatli olunmalı ve flep uzunluğu yeterli boyutta planlanmalıdır(22).

2.4.2.1.1.Pivotal Flepler

2.4.2.1.1.1.Rotasyon Flebi

Rotasyon flepleri, cilt ve cilt altı dokusunun semisirküler flepleridir. Pivot nokta etrafında defekte doğru dönme hareketi yaparlar. Donör saha primer ya da deri grefti ile onarılabilir. Flebin çok gergin olduğu durumlarda pivot nokta etrafına back-cut kesi yapılabilir (Şekil 7)(23). Bu işlemde pedikül sahası da daraltıldığından

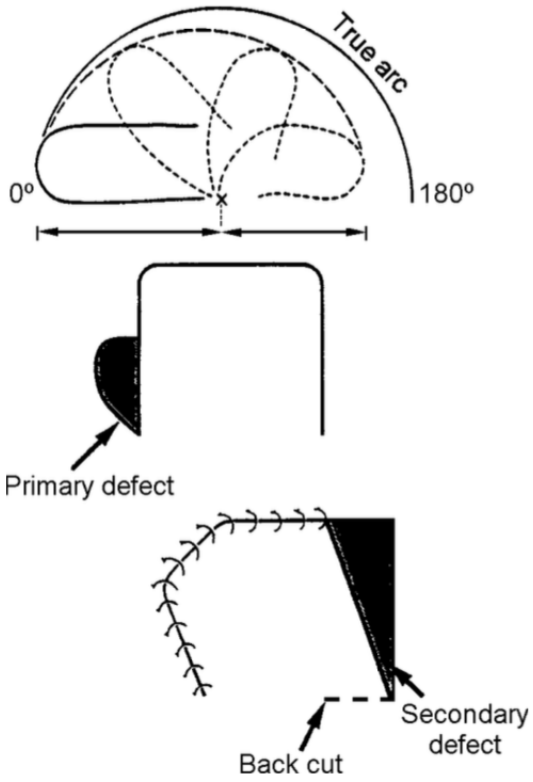
dolayı kesi miktarı sınırlıdır ve dikkatli olunmalıdır. Skalpte olduğu gibi aponevrotik galea gibi cilt altı kalın dokunun olduğu durumlarda flep back-cut bölgesinden ilerlemeyecektir. Böyle durumlarda pivot noktasından üçgen doku eksizyonu yapılır. Eksize edilen bu üçgene *Burow üçgeni* adı verilir. Bilobe flepler de bu grup içerisinde yer alır(20, 21).



Şekil 7 - Rotasyon flebi: gerimin en fazla olduğu bölgeden 'backcut' insizyonu yapılabilir veya burow üçgeni çıkarılabilir (Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2013)

2.4.2.1.1.2.Transpozisyon Flebi

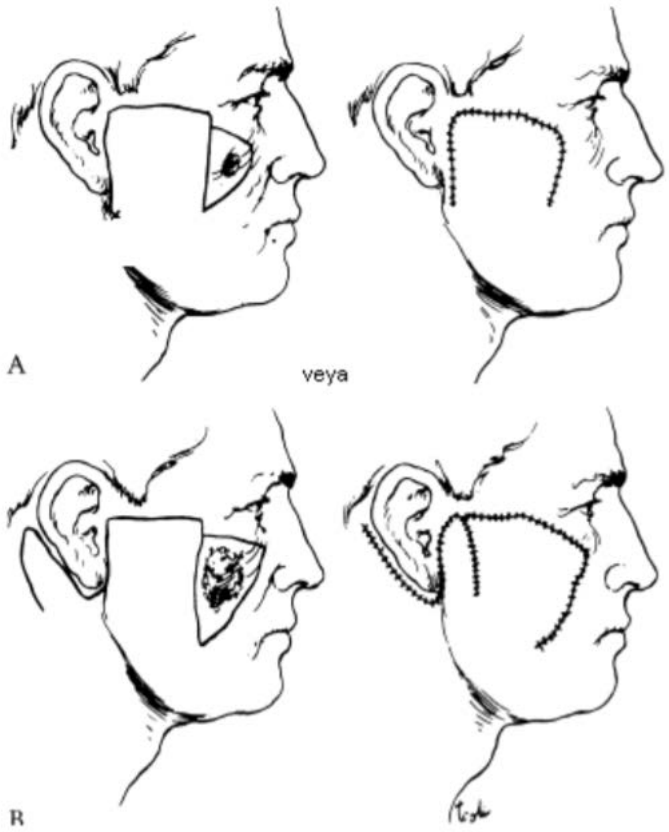
Cilt ve cilt altı dokunun dikdörtgen veya kare şeklinde kaldırılarak komşu defekt alanına çevrilmesi ile uygulanırlar. Flebin dizaynında gerimi en aza indirgemek için defekt uzunluğundan biraz daha uzun olarak planlamak gerekir. Bunun da yeterli olmadığı durumlarda back-cut kesi yapılabilir (Şekil 8). Donör saha primer olarak, ikinci lokal flep ile veya deri grefti ile onarılabilir (Şekil 9). Z-plasti, limberg, dufourmentel ve interpolasyon flepleri bu grup içerisinde yer alır(16).



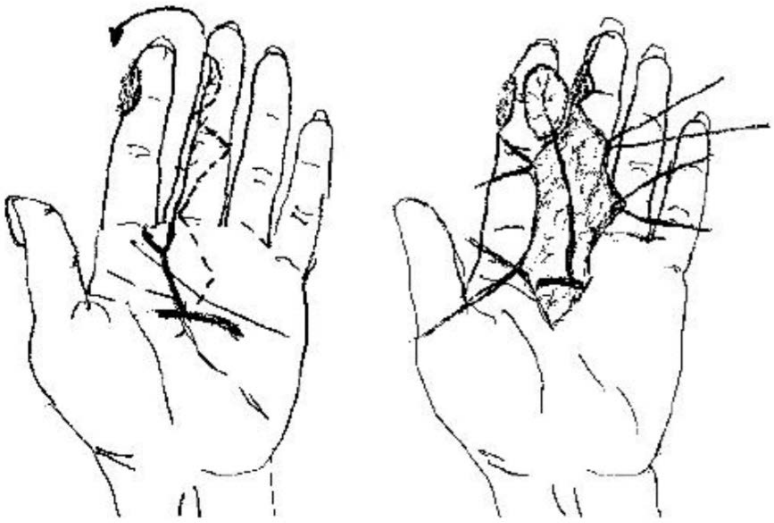
Şekil 8 - Transpozisyon flebi (Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58)

2.4.2.1.1.3.İnterpolasyon Flebi

Transpozisyon fleplerine benzeyen raket şeklindeki fleplerdir. Transpozisyon flebinden farklı olarak hemen komşu dokudan planlanmazlar. Defekt ile aralarında köprü şeklinde sağlam cilt dokusu bulunur. Flep, ya bir tünel oluşturularak sağlam cildin altından ya da üzerinden atlatılarak defekte taşınır. Flep vaskülarizasyonunu takiben pedikül flepten ayrılır. Bu tarz flepler kompozit ada flebi olarak da bilinirler (Şekil 10)(16).



Şekil 9 - Transpozisyon flebi, A; donör saha primer onarılmış, B; Donör saha başka bir flep ile onarılmış (Coleman JJ, Russell RC, Guyuron B. Plastic surgery: indications, operations, and outcomes: Mosby; 2000)



Şekil 10 - İnterpolasyon flebi (Coleman JJ, Russell RC, Guyuron B. Plastic surgery: indications, operations, and outcomes: Mosby; 2000)

2.4.2.1.2.İlerletme Flepleri

Dönme hareketi yapmadan direkt olarak defekte ilerletilen fleplerdir. Tek pediküllü ilerletme flepleri ve V-Y flepleri ilerletme fleplerinin modifikasyonudur. Tek pediküllü ilerletme flepleri kare veya dikdörtgen olarak dizayn edilirler. Cilt ve cilt altı dokunun gerilmesi ile ilerler. Defekt kapanmazsa pedikülün her iki tarafından burow üçgenleri çıkarılabilir (Şekil 11). V-Y ilerletme fleplerinde cilde V şeklinde insizyon yapılır. V'nin iki tarafından defekte ilerletilen flep cildin uzamasını sağlar. V'nin arkasındaki insizyon primer kapatılır. Deri fleplerinin verici sahalarının kapatılmasında, kolumella oluşturulmasında, dudaktaki küçük çentiklerin düzeltilmesinde kullanılabilir(21, 22).



Şekil 11 - İlerletme flebi (Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2013)

2.4.2.2.Uzak Flepler

Defekt bölgesine uzak bir alandan taşınan fleplerdir.

2.4.2.2.1.Direkt Flepler

Üst ekstremitedeki defektlerin onarımında sıklıkla kullanılan fleplerdir. Sıklıkla random (rastgele) flep özelliğindedir. Cross leg, cross finger, thenar flepler örnek olarak gösterilebilir. Serbest fleplerin yaygınlaşmasıyla terkedilmeye başlanmıştır. McGregor ve Jackson üst ekstremite rekonstrüksiyonlarında groin flebi tanımlamışlardır(17). El rekonstrüksiyonlarında sıklıkla kullanılır. Üç hafta boyunca alıcı sahada revaskülarize olan flebin pedikülü ayrılır. Flebin kan dolaşım desteği bu sürenin sonunda alıcı sahadan sağlanmaktadır.

2.4.2.2.2.İndirekt (Tüp) Flepler

Tüp şeklinde pedikülü olan, vasıtalı flepler olarak da tanınan, aşamalı olarak defekte taşınan fleplerdir. Flep kaldırıldıktan sonra pedikül tüp haline getirilir ve kola tespit edilir. Üç haftanın sonunda pedikül ayrılarak, kesilen kısım defekte taşınır. Günümüzde kullanımını yitirmiştir(23).

2.4.2.2.3.Serbest Flepler

Besleyici damar yada damar-sinir pedikülü ile verici sahadan alınıp, uzak bölgedeki alıcı alana mikrocerrahi tekniklerle nakledilen flep çeşididir. Kas ve muskulokutan fleplerin uzantısı şeklindeki aksiyel tabanlı fleplerdir. Sağladığı avantajlarla kullanım alanı giderek artmaktadır. Diğer fleplere göre önemli üstünlükleri donör saha kısıtlamasının olmamasıdır(23).

2.4.3.İçeriğine Göre Sınıflandırma

2.4.3.1.Kutanöz Flep

2.4.3.2.Kas ve Kas-Deri Flepleri

Mathes ve Nahai 1981'de kas fleplerini beş grupta sınıflandırmıştır(24).

Tip I: bir vasküler pedikül

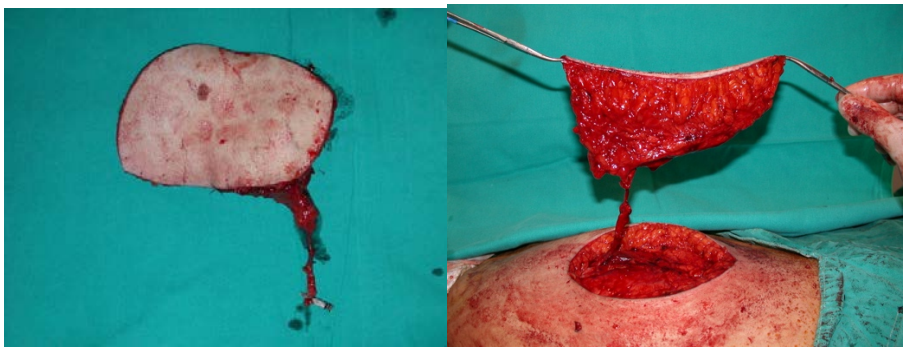
Tip II: dominant vasküler pedikül ve minör pedikül

Tip III: iki dominant pedikül

Tip IV: segmental vasküler pediküller

Tip V: bir dominant vasküler pedikül ve ikincil segmental vasküler pedikül

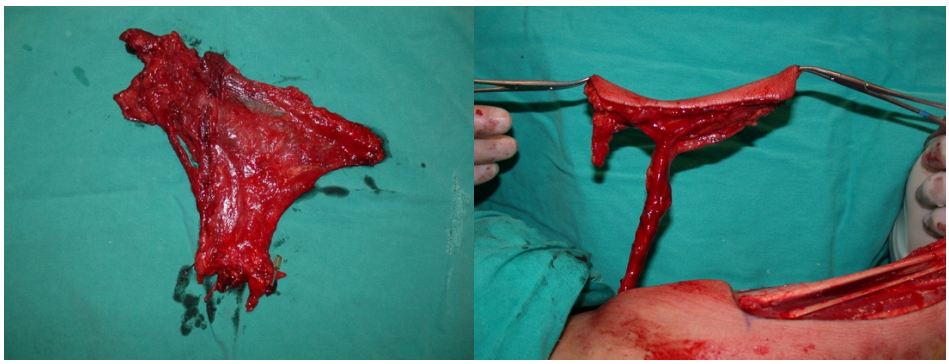
Kas, kas-deri flebine örnek latissimus dorsi kas-deri flebi ve VRAM örnek gösterilebilir (Şekil 12).



Şekil 12 – Serbest latissimus dorsi kas-deri flebi (sol) ve serbest VRAM flep (sağ)

2.4.3.3.Fasya ve Fasyokutanöz flepler

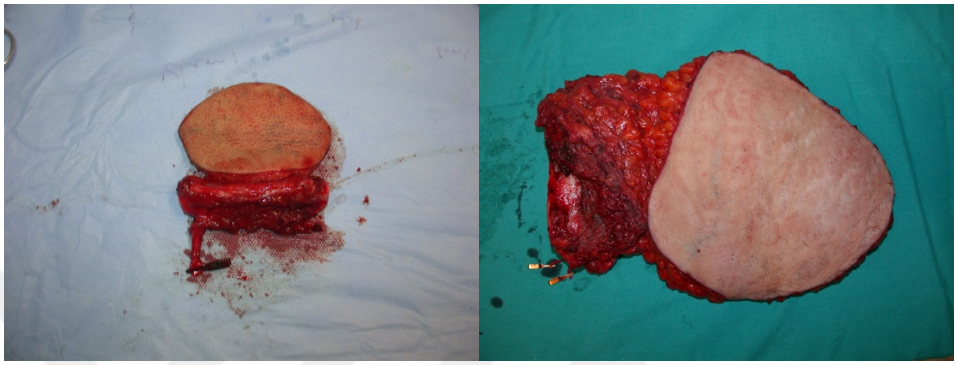
Fasya flebi cilt ve yağ içermeyen ince fleplerdir (Şekil 13). Fasyokutanöz flep ise deri, deri altı doku ve fasyayı içeren aksiyel fleplerdir. Büyük arterlerin muskulokutanöz perforatörlerinden ya da septokutanöz dallardan beslenirler(25). İlk fasya ve fasyokutanöz flepler 1981'de Ponten tarafından ve 1983 'de Tolhurst tarafından tanımlanmıştır(26, 27). 1975'te Schafer derin fasyanın üç majör damar sistemini bulmuştur(28). Mathes ve Nahai fasya ve fasyokutanöz flepleri Tip A: direkt kutanöz pediküllü, Tip B: septokutan (intermuskuler) pediküllü ve Tip C: muskulokutan pediküllü olmak üzere üç grupta sınıflandırmıştır(29). Yine Cormack ve Lamberty de fasyokutanöz flepleri vasküler anatomilerine göre sınıflandırmışlardır(30). Fasya-fasyokutanöz fleplere Şekil 13'de örnek gösterilmiştir.



Şekil 13 - Serratus adipofasyal flebi (sol) ve radial önkol fasyokutanöz flep (sağ)

2.4.3.4.Osseofasyokutanöz Flepler

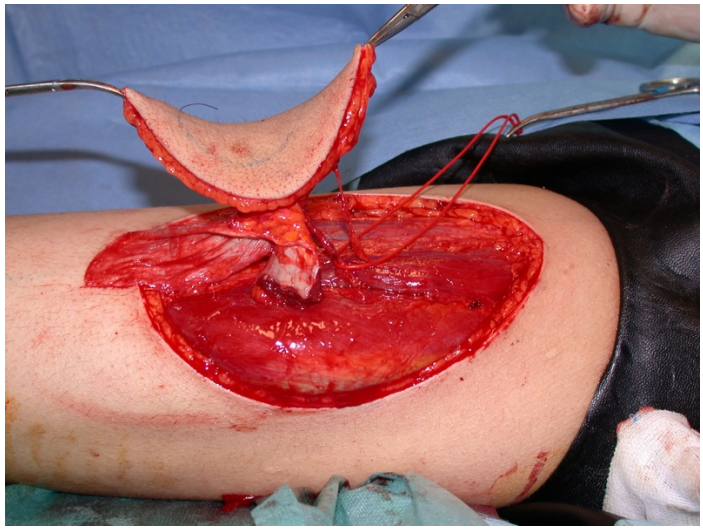
Vaskülarize kemik flebi pediküllü olarak lokal flep olarak kullanılabileceği gibi, mikrovasküler teknikle uzak bölgeye serbest flep olarak da taşınabilir. Flebin bulunduğu bölgeye göre üzerindeki cilt de flebe dahil edilebilir. Serbest kemik fleplerine derin sirkümfleks arter bazlı iliak flep, fibula, skapula, süperfisial temporal arter bazlı kalvarium flebi örnek olarak gösterilebilir (Şekil 14).



Şekil 14 - Osseofasyokutan fleplere örnekler: Serbest fibula flebi (sol), serbest iliak flep (sağ)

2.4.3.5.Duyulu (Sensoriyal) Flepler

Rekonstrüktif cerrahide bir çok flebe özel duyu sinirleri dahil edilebilir. Muskulokutan ve fasyokutan flepler, duyu siniri flebin tabanında kalacak şekilde dizayn edilebilir. Duyu siniri flebin tabanına dahil edilmese bile flebin kaldırılması esnasında alıcı alanda uygun bir duyu sinirine koapte edilmesi mümkündür. Elde, ayaklarda ve yük taşıyan bölgelerde duyulanmayı korumak esastır. Duyulu fleplerin kullanımının önemli olduğu bir diğer bölge ağız içidir(31, 32). Çalışmalar ayak bileğinde ve topuk rekonstrüksiyonunda rotasyonel flepler ve serbest fleplerde duyunun korunmasının yararlı olduğunu göstermiştir(33-35). Şekil 15'de duyulu ALT flebi gösterilmiştir.

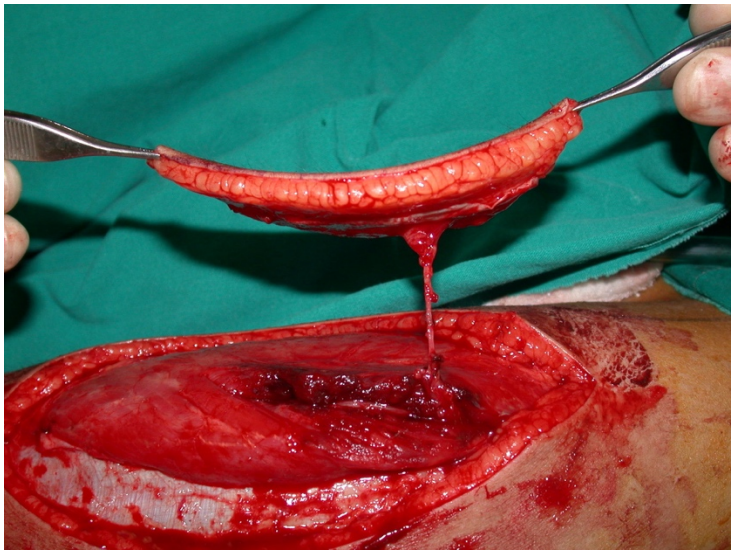


Şekil 15 - Duyulu (Sensoriyal) ALT flebi

2.4.4.Non-Konvansiyonel Flepler

2.4.4.1.Perforatör Flepler

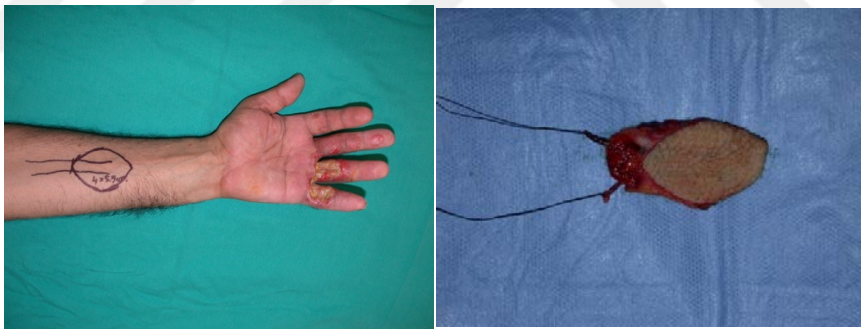
Muskulokutan arter sisteminden kaynaklanan ve kasın üzerindeki fasyayı delerek deriye çıkan perforatörlere dayalı, kas içermeyen fasyokutan yada cilt flepleridir. Buradan flebin yaşaması için kasın dahil edilmesinin veya fasya damar pleksusu içermesinin şart olmadığı sonucu çıkarılabilir(13). Perforatör fleplerin avantajları; donör alan morbiditesinin az olması, flep dizayn etmede çeşitlilik, kas koruyucu olması ve operasyon sonrası hastanede yatış süresinde azalmadır(36-39). Dezavantajları ise; çok titiz bir diseksiyon gerektirmesidir (uzamış operasyon süresi, perforatör damarların çeşitli oluşu ve varyasyon göstermesi, damarların diseksiyon sırasında zarar görmesi)(40-42). Perforatör fleplerin terminolojisi karışıktır. Perforatör flepler lokasyona (ALT flebi gibi), arter beslenmesine (DİEP flebi gibi), ya da kas kaynağına göre (gastrokinemius perforatör flebi gibi) isimlendirilebilmektedir. Sıklıkla kullanılan perforatör flepler DİEP, SGAP, ALT, TFL ve MSAP flepleridir (Şekil 16)(13, 36, 43-46).



Şekil 16 - Serbest Anterolateral Thigh (ALT) flebi

2.4.4.2.Venöz Flepler

Venöz flep; deri altı venleri, arter ve ven olarak kullanan, kemik, tendon, sinir gibi diğer dokuları içeren, cilt ve cilt altı dokunun kompozit flebidir (Şekil 17)(25). İlk kez Nakayama ve arkadaşları tarafından 1981'de tanımlanmıştır(47).



Şekil 17 - Venöz flep örneği

2.4.4.3.Doku Genişletme

Deri ve yumuşak doku defektlerinde komşu doku; benzer cilt rengi, yapı ve şekil özelliklerini taşıması nedeniyle tercih edilir. Lokal ilerletme flepleri komşu dokuda yeterince fazlalık varsa kullanılabilir. Rotasyon veya ilerletme flepleri sıklıkla donör alanda deri grefti uygulamasını gerektirir. Defekte komşu dokuları rekonstrüksiyonda kullanmak her zaman mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda doku genişletme komşu dokuyu kullanabilmeyi mümkün kılar. Doku genişletme ile kas ve fasya fleplerini de kaldırmak mümkündür. Kullanılacak flebin özelliğine göre

doku genişletici uygun plana yerleştirilir. Ancak muskulokutan flep planlanıyorsa, doku genişleticinin majör pedikülün altına konulmamasına dikkat edilmelidir(25). Şekil 18'de transfer öncesi doku genişletme işlemi yapılan ALT serbest flebini görmektesiniz.



Şekil 18 - Doku genişletme işlemine tabii tutulan ALT serbest flebi ve flebin kaldırılmış hali

2.4.4.4.Geciktirme

Flep yaşamını arttıran tanımlanmış tek yöntem geciktirme (delay) işlemidir. Birçok yolla yapılabiiir. Planlanan flep kenarının parsiyel insizyonu, flebi besleyen pedikül harici damarların ligasyonu, flebin parsiyel ya da total kaldırılması gibi yöntemlerle uygulanabilir(25).

2.5.Flep Fizyolojisi Ve Patofizyolojisi

Plastik cerrahinin temelini flepler oluşturur. Kan akımını sağlayan kendine ait vasküler yapıları içermesi, flebi greftten ayırmaktadır. Ciltte olduğu gibi flepler makro ve mikro dolaşıma sahiptir. Makrodolaşımı oluşturan ana arteriyel ve venöz sistem, flebin temelini oluşturur(20). Hücresel düzeyde O^2 ve besin sağlanması ve CO^2'nin uzaklaştırılması ise mikrodolaşım düzeyinde olur(48, 49).

Ciltteki kan akımının düzenlenmesi mikrodolaşım düzeyinde başlar. Mikrodolaşım kontrolündeki kan akımı ısı düzenlenmesini de sağlar. Cildin kan akımı sistemik ve lokal kontroller altındadır. Sistemik kontrol nöral ve hormonal düzenlemelerle etki eder. Lokal kontrol metabolik aktivitesi yüksek dokulardaki kan akımının düzenlenmesinde kritik öneme sahiptir. Hipoksi, asidoz ve hiperkapni kan akımını lokal olarak etkileyen metabolik faktörler arasındadır. Bu faktörler

vazodilatasyona sebep olurlar(5). Flep kaldırma işlemi sırasında, kan akımı dengesi bozulmaktadır. Sempatik innervasyon kaybı, vazokonstrüktör maddelerin salınmasına neden olur. Bu da neticede flebin distal kısımlarının iskemik kalmasına neden olmaktadır. İlk 24 saat flebin sonraki dönemde canlılığını neticesini belirleyen kritik süredir. Bu süre zarfında distal kısımlardaki mikrosirkülasyonun bozulma derecesi flebin canlı kalıp kalamayacağını belirler(20).

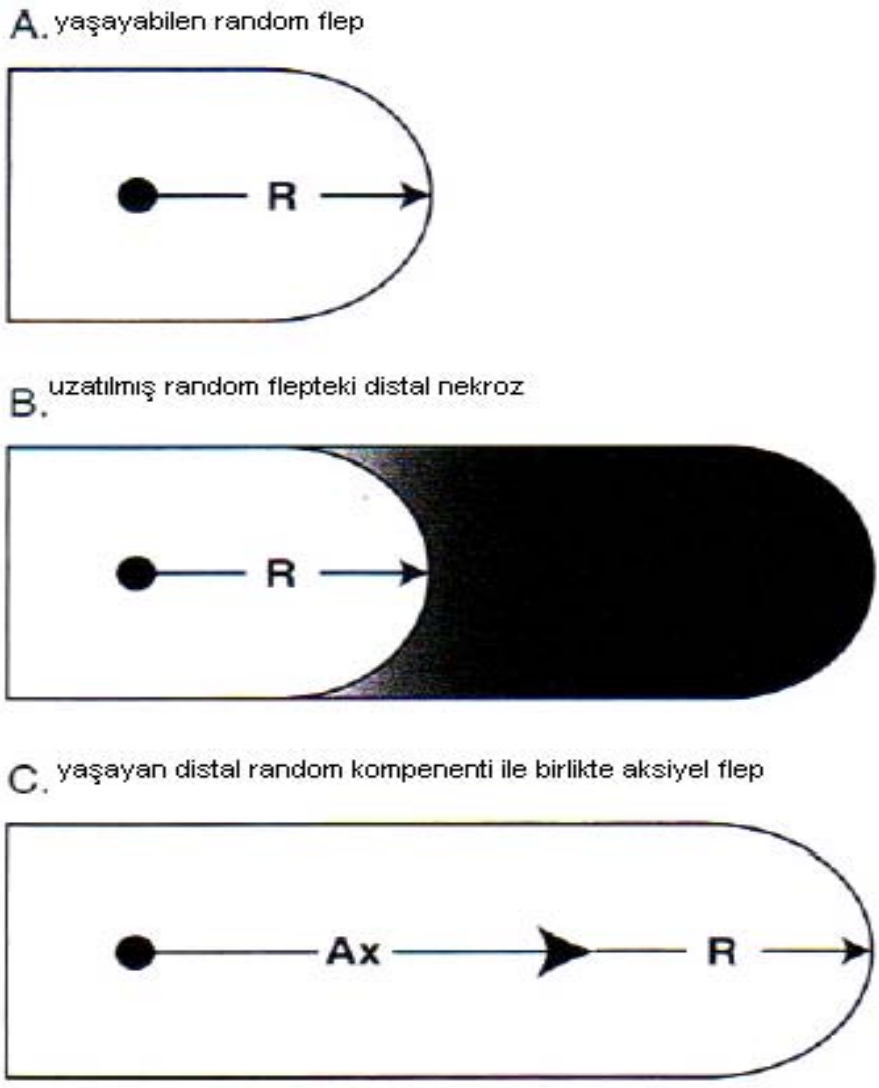
Flep kaldırılırken ortaya çıkan iskemi nedeni ile bazı metabolik etkiler meydana gelir. Doku oksijenizasyonunun yetersiz olması ile aerobik metabolizma anaerobik metabolizmaya doğru kayarak süperoksit radikallerin seviyesinde yükselme ile sonuçlanır. Glukoz tüketimi ve laktat üretimi artar, glikojen tükenir. Doku iskemisi ile meydana gelen bu metabolik değişim kan akışkanlığının ve pıhtılaşma özelliğinin değişmesine neden olur. Manson ve arkadaşları anaerobik metabolizma sırasında toksik süperoksit radikallerin üretiminin arttığını göstermişlerdir(5). Serbest radikaller eşlenmemiş elektron içeren, diğer moleküllerle çok hızlı reaksiyona giren, çok kararsız ve kimyasal olarak kararlı olabilmek için elektron almaya ihtiyaç duyan moleküllerdir. Bir moleküle saldırarak onun elektronunu çalar ve okside eder. Etkilenen bu molekülün kendisi de artık serbest radikal haline dönüşmüştür. Böylece meydana gelen zincir reaksiyonlar dizisi hücrenin hasarlanmasıyla sonuçlanır(50).

Derinin bir diğer önemli görevi de ısı düzenlenmesidir. Bunu kan akımını düzenleyerek yapmaktadır. Kan akımının kontrolü ise arterioler düzeyde olmaktadır.

Sempatik sistem arteriolleri, prekapiller sifinkterleri ve arteriovenöz anastomozları kasarak kan akımını düzenler. Hücresel faktörler ve sistemik kan basıncı flep kan akımını etkileyen diğer faktörlerdir(20).

Derideki kan akımı 100 gr dokuya ortalama 20 ml kandır. Metabolik olarak daha aktif olan kas dokusunda bu akım daha fazladır. Flep kaldırılması sırasında dokuların farklı metabolik hıza sahip olduğu ve iskemiye dayanıklılıklarının değişebileceği dikkate alınmalıdır. Fleplerin mikrodolaşım perfüzyonu en yakındaki besleyici vasküler yapılara yakınlığına bağlı olduğundan aksiyel paternli fleplerin

canlılığı diğerlerine kıyasla daha iyidir. Random fleplerin dominant besleyici damarı yoktur ve subdermal yada subfasyal pleksustan beslenirler. Bu sebeple random paternli flepler aksiyel fleplere göre daha az güvenilirdir. Random fleplerin uzunlukları vasküler pediküle olan uzaklıkla sınırlıdır (Şekil 19).



Şekil 19 - Random paternli flep ve aksiyel paternli flep (Mathes S, Hansen S. Flap classification and applications. Plastic surgery 2nd ed Philadelphia: Saunders. 2006:365-483)

Vasküler kaynaktan tamamen random tabanlı beslenen flebin (R) perfüzyon alanı A, Random tabanlı beslenen flepte perfüzyon alanının dışında oluşan distal

nekroz B, Flebin aksiyel planlanarak (Ax) distalinin random kaynaklı perfüzyonu ile flep uzunluğunda artış sağlanır(20).

2.6.Flep Kan Akımının Düzenlenmesi

Deri kan akımının düzenlenmesi lokal ve sistemik olarak ayarlanır. Sistemik kontrol hormonal ve nöral düzenleme ile oluşur. Nöral düzenleme daha baskındır. Nöral düzenleme primer olarak, vazokonstrüksiyon yapan alfa adrenerjik ve sempatik lifler ile ve vazodilatasyonu sağlayan beta adrenerjik reseptörler ile oluşturulmaktadır.

Hormonal düzenleme sistemik vazoaktif maddelerin kendine özel reseptörler aracılığı ile etki etmeleri sayesinde oluşur. Alfa reseptörlere etki eden adrenalin ve noradrenalin buna örnektir. Serotonin, prostoglandin F2 ve tromboksan A2 diğer sistemik vazokonstrüktörlerdir. Prostosiklin, histamin, prostoglandin E1, bradikinin ve lökotrien C4/C5 ise vazodilatörlerdir. .

Flep kaldırılırken anatomik, metabolik ve hemodinamik değişiklikler meydana gelir. Hemodinamik değişikler en belirgin olanıdır. İşaretlenmiş mikrosferler ile yapılan çalışmalar göstermiştir ki pediküllü flep kaldırıldıktan sonra bazal kısımda akım devam etse de flebin distal kısmındaki akım özellikle ilk 6- 12 saat içinde %20'den aşağı düşebilmektedir. Kan akımı ilk 1-2 haftada normal kan akımının %75'ine, 3-4 hafta sonrasında ise %100'e kadar yükselebilmektedir(5).

Muskulokutanöz fleplerin kutanöz kısımları alttaki aksiyel (arteriyel) kas fleplerinin perforatörlerinden beslenmektedir. Muskulokutanöz fleplerde kaldırıldıktan sonra kan akımı artmaya başlarken, random fleblerde ise kan akımının azaldığı gösterilmiştir. Flep kaldırıldıktan 6 gün sonra muskulokutan fleplerde random deri fleplerine göre daha yüksek doku O^2 basıncı olduğu ve bu durumun her iki flebin bazal kısımlarında da olduğu gösterilmiştir. Proksimal ile distal arasındaki faklılığın random fleplerde daha çok olduğu görülmüştür. Bu durum enfeksiyon varlığında kas ve muskulokutanöz fleplerin neden daha iyi bakteriyel savunma sağlayabildiklerini açıklayabilir(20).

Flep kaldırılırken gelişen olaylar şu şekilde özetlenebilir: ilk olarak besleyici damarlar ve sempatikler kesilir. İlk 12–18 saat boyunca kan akımı dramatik olarak azalır, bu özellikle flebin distal kısımlarında çok olur, çünkü hem kan akımı kesilmiştir, hem vazoaktif maddeler ile vazokonstrüksiyon olur, hem de lökosit aracılı endotel hasarı meydana gelir. Uç kısımların canlı kalabilmesi için bu alana kan akımının ilk 6–12 saat boyunca devamlılığı önemlidir. İlk 12-24 saatte sempatik nörotransmitterler tüketilir ve flep yatağında revaskülarizasyon 2-3 gün sonra meydana gelir. Flebin distal bölgelerinde 6-12 saat içinde iskemi oluşmakta ve daha sonrasında gelen kan akımı ile reperfüzyon hasarı oluşabilmektedir. Reperfüzyon hasarı ile mikrovasküler dolaşım bozulur ve sonuçta doku nekrozu meydana gelir(20).

2.7.Flep Nekrozu

Fleplerin doku içeriklerine göre iskemiye dayanıklılıkları değişkendir. Kas fleplerinde kapiller ağ daha fazla olmasına karşın, iskemiye dayanıklılıkları fasyokutan fleplere göre daha azdır. Flebin kaldırılmasından sonra perfüzyon basıncının en düşük olması nedeniyle nekroz ilk olarak distal kısımlardan başlar. Arteriollerdeki vazokonstrüksiyonun da bunda etkisi bulunmaktadır.

Kerrigan ve arkadaşları flebin nekrozunda üç faktörden bahsetmişlerdir: 1. Flebin pedikülünün besleyebileceği alandan daha geniş flep dizayn edilmesi 2. Arteriyel trombüs 3. Venöz trombüs(51). Şekil 20'da venöz trombüs nedeniyle nekroze olan serbest LD flebi görülmektedir.



Şekil 20 - Venöz trombüs nedeniyle nekroze olan serbest LD flebi

2.8.Mikrocerrahi

Mikrocerrahi normal görme limitlerinin dışında uygulanan cerrahi tekniklerin bir grubunu ifade eder. Bu girişimler ya bir *loupe* ya da bir ameliyat mikroskobu ile büyütmeyi gerektirir(10). Mikroskop terimi Latinceden gelmektedir. *Mikros* (küçük anlamına gelir) ve *skopein* (gözlem, görüntü) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Paré 1552'de vasküler tamirin mümkün olduğunu söylese de mikrocerrahiye ait ilk klinik kullanım 1759'da Hallowell tarafından brakial arterin başarılı onarımıyla başlamıştır. Daha sonraları 1889 yılında Jassinowski tarafından bir koyun karotid arterinin uç uca anastomozu yapılmıştır. İlk başlarda tunika intimanın anastomoza dahil edilip edilmeyeceği tartışılıyordu. Guthrie ve Carrel intimanın anastomoza dahil edilmesinin olmazsa olmaz olduğunu tespit ettiler(52, 53). Carrel 1912 yılında triangulasyon dikişlerinin konulması gerektiğini tarif etmiş ve bu çalışmasıyla Tıp ve Fizyoloji Nobel Ödülü'nü almıştır. İlk mikroskop 1590'larda keşfedilse de cerrahi olarak ilk kullanımı 1921 yılında bir otolojist olan Nyen tarafından yapılmıştır(54). 1964 de Malt 12 yaşındaki bir erkek çocuğunun tren altında kalarak kopan kolunu replante etmiştir.İlk dijital replanatasyon 1965 yılında Tamai tarafından gerçekleştirilmiştir(55).

2.8.1.Mikrocerrahi Ameliyatlarında Kullanılan 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

Ameliyat Mikroskobu

Ameliyat mikroskobu sağladığı büyütme ve aydınlatma olanakları ile mikrocerrahi ameliyatlarının olmazsa olmazıdır. Mikroskop, sinirsel ve damarsal yapıları, zarar vermeden onarmayı mümkün kılar. Ameliyat mikroskobu, cerrah ve karşısındaki asistanın aynı anda çalışabilecek hareket ve odaklama özelliklerine sahip olmalıdır(56). 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 55 mm ile 75 mm arasında ayarlanabilmeli ve tüpe entegreli en az 10x (±2,5) katsayılı iki 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 (Şekil 21). Ampül arazılarında süre kaybı olmaması açısından mutlaka yedek ampül bulundurulmalıdır.

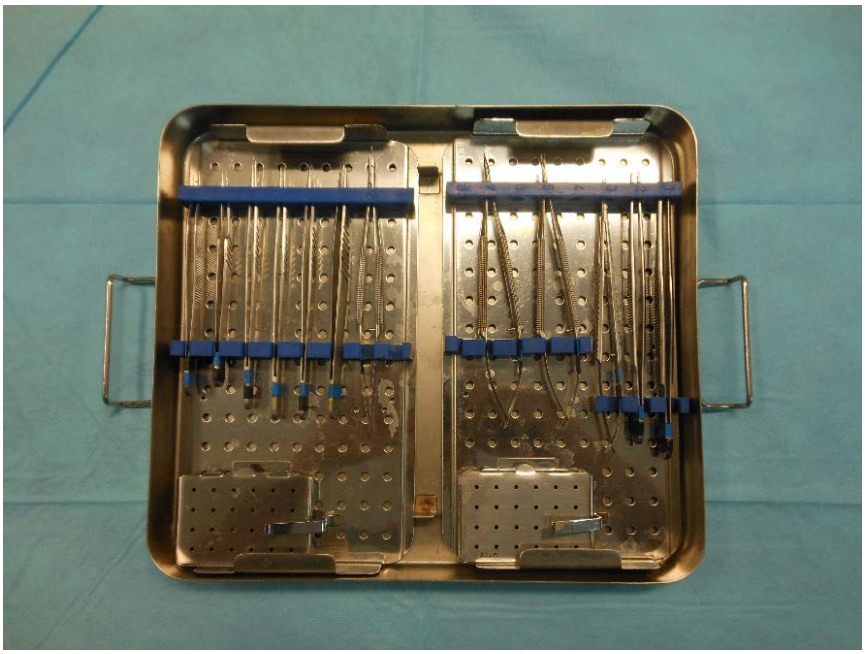
Ameliyat mikroskobunda hastanın yaşına, amputasyon seviyesine ve cerrahın deneyim ve tercihine bağlı olmakla birlikte sıklıkla el cerrahisinde ve flep diseksiyonunda 2,5-3,5X; çapı iki mm'den küçük damar ve sinirlerin eksplorasyonu için 6X-10X, onarımı için ise 16X-25X büyütme kullanılmaktadır.



Şekil 21 - Ameliyat Mikroskobu

Mikrocerrahi Aletler

Mikrocerrahi aletler ele iyi oturan, ışığı yansıtmayan, yıpranmaya ve yıkanmaya dayanıklı, dokulara zarar vermeyen, manyetik özelliği olmayan, eli yormayacak kadar titanyum gibi hafif ve paslanmaz malzemeden yapılmış olmalıdır (57). Bu aletler dikkatli bakım gerektirir, uçları silikon veya kauçukta muhafaza edilmeli ve ameliyat sırasında aktif kullanılmayan mikrocerrahi aletler tabanı silikon kaplı özel kabına konmalıdırlar (Şekil 22).



Şekil 22 - Mikrocerrahi Aletler

Mikromakaslar

Mikromakaslar 10-18 cm boyunda, ele rahatça yerleşen parmak hareketlerine izin veren yaylı, kilitsiz sisteme sahip olmalıdırlar. 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(58, 59).

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(58).

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(58).

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 (Şekil 23).



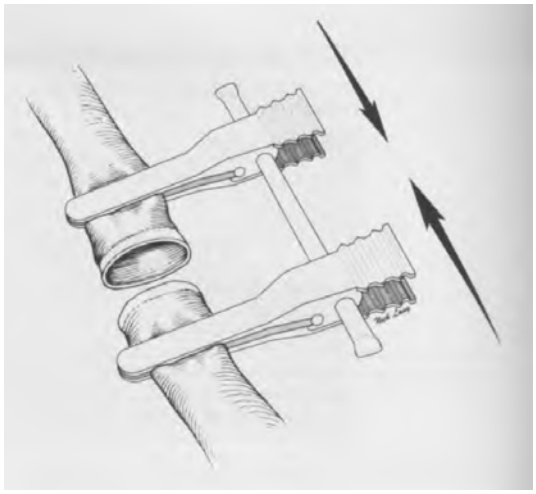
Şekil 23 - Mikroklempler

Yaklaştırıcı Mikroklempler

Bir bar üzerinde kayabilen çiftli mikroklemp şeklindedir. Anastomozu kolaylaştıracak değişik boyutlarda yaklaştırıcı klempler kullanılmaktadır. (Şekil 24) 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 25). Ön dikiş hattı tamamlandıktan sonra, yaklaştırıcı klemp ters döndürülerek arka dikiş hattına ulaşmak mümkün olur.



Şekil 24 - Yaklaştırıcı Mikroklempler



Şekil 25 - Yaklaştırıcı Mikroklemplerin Uygulanışı

Mikroiğne Uçları

Anastomoz öncesi lümen içerisindeki pıhtı gibi atıkların yıkanması amaçlı kullanılan, enjektörlere monte edilebilen slikon iğne uçlarından oluşurlar. İrrigasyon için genellikle heparinize ringer laktat veya salin solüsyonları kullanılır(58).

Mikroaspitatör

Mikroaspiratör dokuları vakumlamayacak şekilde ızgaralı korumaya sahip olmalıdır.

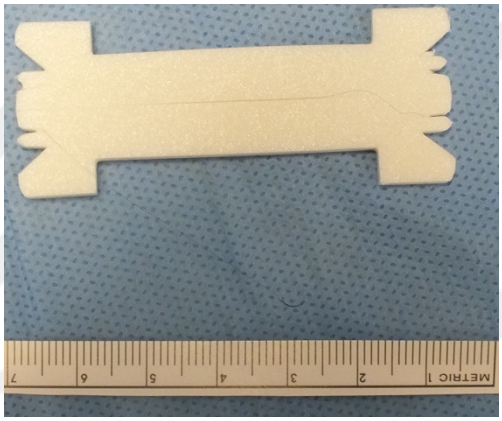
Arka Plan Malzemesi

Mikro yapıların 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(58).

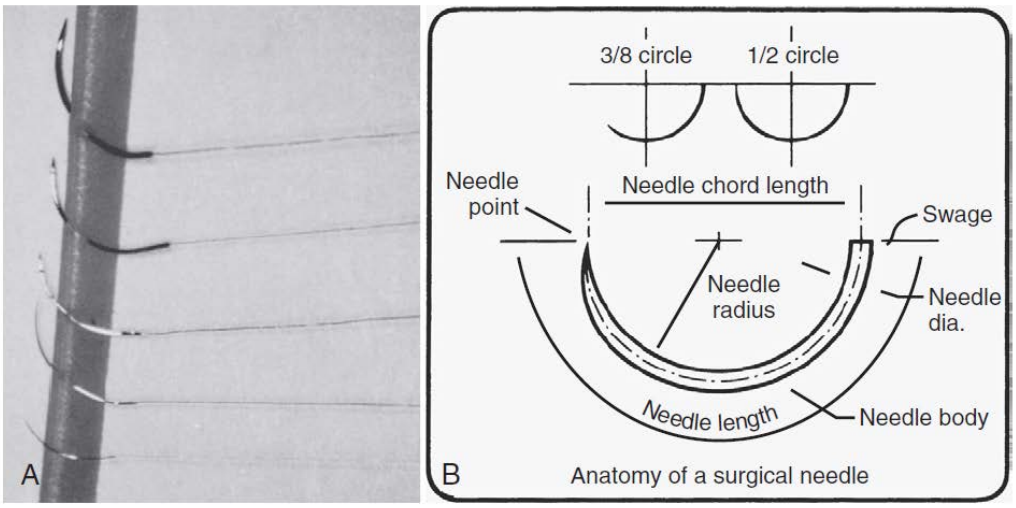
Mikrodikişler

Mikrocerrahide 7-0 - 12-0 arası atravmatik dikişler kullanılmaktadır(59). 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 (Şekil 26). 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 27). Çapına göre daha büyük iğne veya ip kullanılması damar duvarının hasarlanarak anastomozda kaçak oluşmasına dolayısıyla trombüs gelişmesine neden olabilmektedir.



Şekil 26 - 9-0 Nylon Mİkrodikiş Malzemesi



Şekil 27 - A, Dikiş Malzemeleri. Yukarıdan 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.)

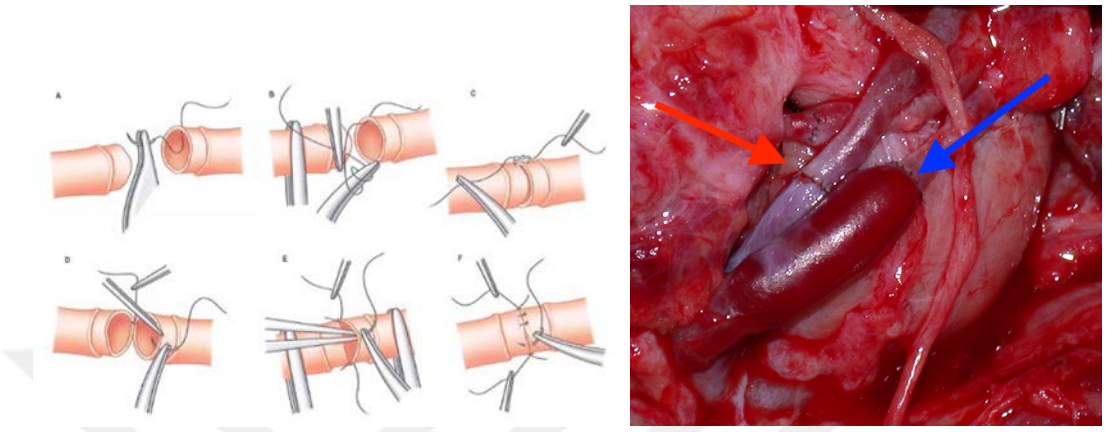
2.8.2.Mikrocerrahi Ameliyatlarında Kullanılan Anastomoz Teknikleri

Mikroanastomozda sütür atılırken ilk prensip en ufak bir kaçağa sebebiyet vermeyecek mümkün olan az sütürü yerleştirmektir. Çünkü her bir sütür damar duvarına yeni bir travma oluşturmaktadır. Sütur atılırken iğne orta noktasından tutulmalı ve narin bir mikropenset damar duvarının içinde hafifçe ters basınç ile lümeni genişletebilir. Yine bir başka kural da her iki sütür arası mesafe kabaca iğne ile yara dudağı arası mesafe kadar olmalıdır. Sütur geçildikten sonra birinci seferde düğümü tam otrutmak ve açılmamasını sağlamak için çift bağlanır, daha sonra ise iki adet tek düğüm atılır. Sütur uçları lümene girme riskine karşılık kısa olarak kesilmelidir.

2.8.2.1.Uç-Uca Anastomoz

Ayrı ayrı kesilerek yapılan uç-uca anastomozda Carrel'ın orijinal tekniğinde üç eşit mesafede ilk sütürler yerleştirilir. Cobbett daha sonra sadece 120 derecelik açılara iki sütür koyarak bu tekniği modifiye etmiştir. Böylece daha uzun bir arka duvar ve kısa bir ön duvar ortaya çıkmıştır. Eğer çift yaklaştırıcı mikroklemp kullanılıyorsa bu sütürlere ihtiyaç yoktur, her iki 180 derceye birer sütür yerleştirilir.

Daha sonra önce bir duvar anastomoze edilir sonra klempler ters çevirilerek diğer duvarın anastomozu gerçekleştirilir.



Şekil 28 - Uç-uca anastomoz

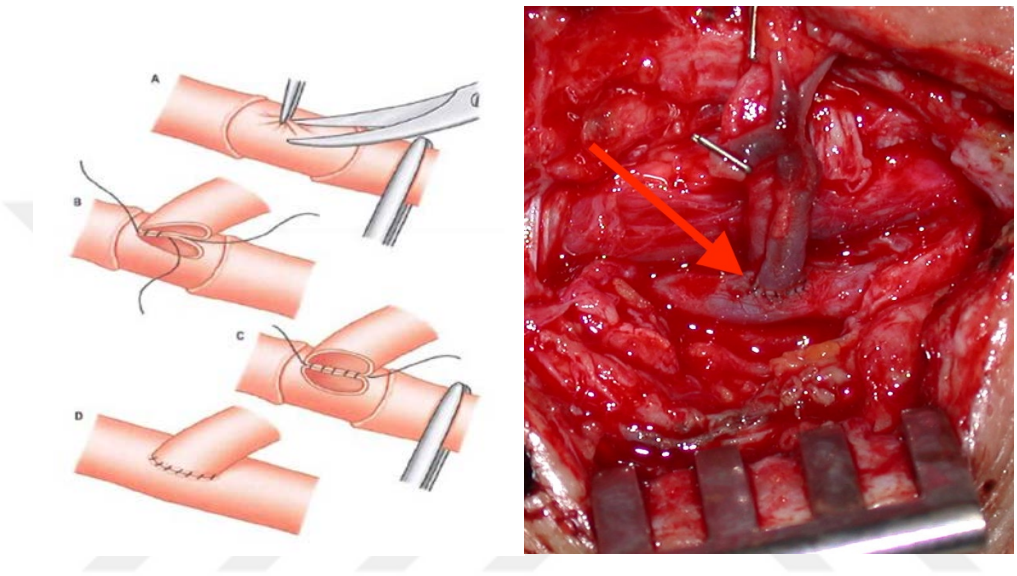
Açık düğüm tekniğinde, sütürler devam edecek şakilde atılır ancak düğümler açık bırakılır ve en son bağlanır. Bu önceki tekniğe göre daha hızlı bir uygulamadır ancak eğer düğümler birbiri içine karışırsa onları açabilmek için çok daha uzun zaman ve efor harcanabilir.

Zincirleme sütür yöntemi de bir diğer alternatif olmakla beraber 2-3 mm den daha geniş damarlar için tercih edilen bir tekniktir

2.8.2.2.Uç-Yan Anastomoz

Uç-yan anastomoz tekniği alıcı damarın devamlılığı ve korunmasının gerektiği durumlarda ve/veya alıcı verici arasında çap veya duvar kalınlığı açısından kayda değer ve azaltılamayan fark olduğu durumlarda tercih edilen yöntemdir. Bu avantajlarının yanında uc uca anastomoz tekniğine göre akım hızı daha düşüktür ve vazospazm riski daha fazladır. Uç-yan anastomoza alıcı damar duvarına delik

açılmasıyla başlanır. Bu amaçla birçok yöntem tarif edilse de en iyi bilinen ve güvenilir olan yöntem alıcı damarın mikro klemplerle kavranmasından sonra 11 numara bistüri ile tam ortasından bir delik açılmasıdır. Bu delik mikro makas yardımıyla daha sonra verici damar çapına eşitlenir. Daha sonra uç-uca anastomozda olduğu gibi her iki kenara birer sütür yerleştirilir ve önce zor olan arka duvar anastomozu daha sonra da ön duvar anastomozu gerçekleştirilir(60).



Şekil 29 – Uç-Yan Anastomoz

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Planlama

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde 2004-2016 yılları arasında travma, tümör rezeksiyonu, yanık, kronik yara gibi değişik nedenlere bağlı doku defektlerine serbest doku nakli uygulanan hastalar incelendi.

3.2.Onay

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı Başkanlığının 03.12.2015 tarih ve E.1500117800 nolu kararı ile "Kliniğimizde Gerçekleştirilen Serbest Doku Nakillerinin Geriye Dönük Değerlendirilmesi" adlı tez konusunun araştırma görevlisi Dr. Murat KARA tarafından çalışılması uygun görülmüş ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulu onayına sunulmuştur. Etik Kurul'un 25.02.2016 tarih, 02 sayılı oturum ve 18 nolu kararı, ve Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulu'nun 12.01.2016 tarih, 01 sayılı oturum ve 02 nolu kararı ile onay alınmıştır.

3.3.Hasta Grubu

Çalışmaya 2004-2016 yılları arasında, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde, aynı cerrah (Ö.T.) tarafından toplam 233 serbest doku nakli yapılan 212 hasta dahil edildi. Verileri eksik olan ve bilgilerine ulaşılamayan 21 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların 134'ü erkek (% 63.2), 78'i bayandı (% 36.8). Yaşları 3 - 96 yıl arasında değişmekteydi. (ortalama 37,58 ± 19,10 yıl).

3.4.Cerrahi İşlem

Tüm operasyonlar mikroskop altında, standart mikrocerrahi aletler kullanılarak, mikrocerrahi ekip tarafından gerçekleştirildi. Alıcı sahaya ait defekt ve alıcı damar hazırlığı ile verici sahaya ait flep diseksiyonu, flebin taşınması ve mikroanastomozlar aynı ekip tarafından gerçekleştirildi. Etioloji her ne olursa olsun

alıcı sahada gerekli debridman ve hazırlık işlemlerini takiben, defekt ortaya konduktan sonra alıcı damarların diseke edildi ve mikroanastomoza hazırlandı. Daha sonra aynı ekip verici sahaya geçerek ilgili serbest flebin kaldırılmasını ve taşınmasını gerçekleştirdi. Ameliyatın üçüncü ve son evresinde alıcı sahaya taşınan serbest flepte, mikroskop altında alıcı ve verici damarların mikroanastomoz işlemleri tamamlandı. Bu sırada diğer bir ekip tarafından flep verici sahası kapatılarak ameliyat sonlandırıldı.

3.5.Ameliyat Sonrası İzlem

Ameliyat sonrası hastalar anestezi yoğun bakım yada klinik şartlarında izlendi. Serbest flebin venöz dolaşımını kolaylaştıracak şekilde hastalara uygun pozisyon verildi. EKG, kan basıncı, pulse oksimetre takibini içeren standart postoperatif monitorizasyon sağlandı. Serbest flepler 7-10 gün boyunca renk, kapiller dolum, ısı ve gerektiğinde kanatma şeklinde klinik olarak perfüzyon takibi yapılarak sıkı klinik izleme tabii tutuldu. 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. 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. Yetişkinlere antihistaminik (Avil™ ampul, 45,5mg/2ml, 2x1 İV) tedavisi verildi. Deksametazon (Dekort™ ampul, 8mg/2ml), Dekstran 40 (Rheomacrodex™ solüsyon, 10 mg/kg/gün 5 gün boyunca) ve N-acetylcysteine (Asist™ ampül, 300mg/3ml) gibi ilaçlar ise gerektiğinde hastaya göre uygulandı.

Dolaşım problemi olan hastaların pansumanları açılarak, pozisyonları kontrol edildi. Perfüzyonda düzelme görülmeyen hastalar aynı cerrah tarafından acil olarak revizyon ameliyatına alındı, gerektiğinde mikrovasküler anastomozlar tekrarlandı. Serbest flebin başarısız olduğu hastalar revizyon ameliyatına alınarak başka bir

serbest fleple onarım işlemi yapıldı ya da konvansiyonel yöntemlerle (deri grefti, lokal flep, vs…) tekrar rekonstrüksiyon işlemi uygulandı.

3.6.Verilerin Toplanması Ve İstatistik

Çalışmada, hastane kayıtlarından ve hasta fotoğraflarından faydalanılarak hastalara ait demografik, klinik, ameliyat ve izlem bilgileri elde edildi; flep sağ kalım ve komplikasyon oranları saptandı; yaş, eşlik eden hastalık, etioloji, defektin yerleşimi ve içeriği, alıcı damar seçimi gibi faktörlerin flep sağ kalım ve komplikasyon oranları ile ilişkisi istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Çalışmaya toplam 212 hasta dahil edildi. 212 hastada toplam 233 serbest doku nakli gerçekleştirildi.

İstatistiksel analiz için Predictive Analytics SoftWare (PASW) Statistics 18 programı kullanıldı. Dosyalardan ve fotoğraflardan elde edilen veriler sütunlara, hastalar ise satırlara yerleştirilerek Microsoft Office Excel programında kaydedildi. Daha sonra kategorik ve numerik veriler uygun şekilde PASW programına aktarıldı. Hastaların numerik verileri için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplandı. İkili ya da çoklu kategorik verilere sahip iki bağımsız grubu karşılaştırmada kullanılan bir test olan Ki-Kare testi ile numerik verilere sahip iki bağımsız grubu karşılaştırmada kullanılan parametrik bir test olan Student T testi uygulandı. P değeri 0,05'in altında anlamlı olarak kabul edildi. Ki-Kare ve Student T testinde P değeri anlamlı çıkan ven anastomoz sayısı, anastomoz sonrası perfüzyon problemi, arteryel trombüs, venöz trombüs ve A-V loop'un başarı üzerine olan etki oranını tesbit etmek amacıyla lojistik regresyon analizi yapıldı.

4.BULGULAR

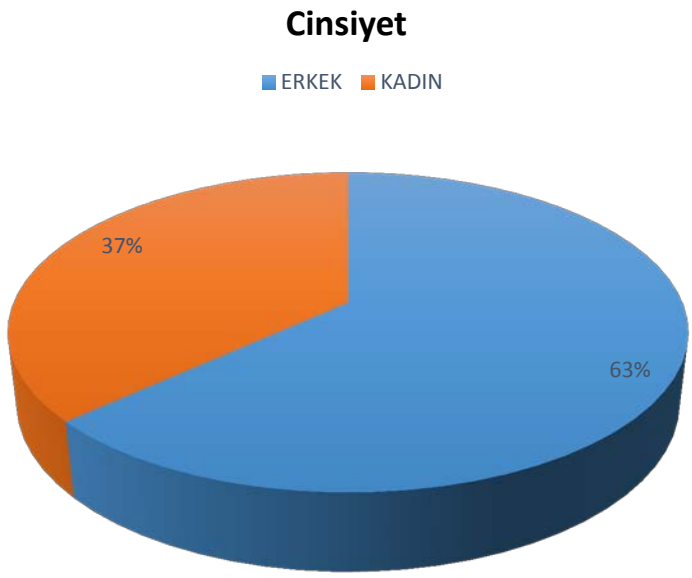
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniğimizde 2004-2016 yılları arasında uygulanan 233 serbest flebin 30 tanesi (%12,9) başarısız olmuştur. Serbest flep uygulanan 212 hastanın 8 tanesi (%3,77) ameliyat sonrası hastanede kaldığı dönemde ex olmuştur.

4.1.Yaş

Hastaların yaş ortalaması 37,58±19,1 yıl idi (3-96 yıl). Flep kaybı yaşanan hastalarda yaş ortalaması 39,5±17,9 yıl, flep kaybı yaşanmayan hastalarda 37,29±19,2 yıl olarak bulundu. Serbest flebin kaybedildiği hastalarda yaş ortalamasının daha fazla olduğu görüldü, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,555).

4.2.Cinsiyet

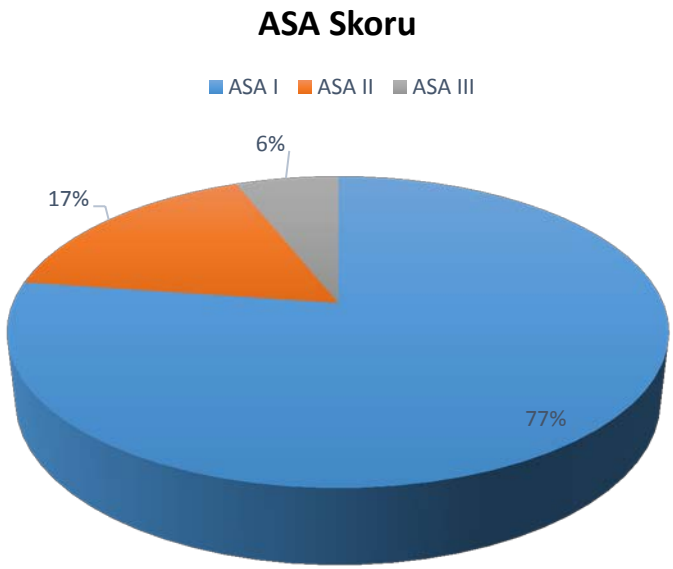
Hastaların 134'ü (%63,2) erkek, 78'i (%36.8) kadındı (Şekil 30). Erkek hastalara uygulanan 145 serbest flebin 14'ünde (%9,7) kayıp yaşanırken, kadın hastalara uygulanan 88 serbest flebin 16'sında (%18,2) kayıp yaşandı. Erkekler ile kadınlar arasında flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı fark yoktu (P=0,060).



Şekil 30 – Serbest fleplerin cinsiyete göre dağılımı

4.3.ASA Skoru

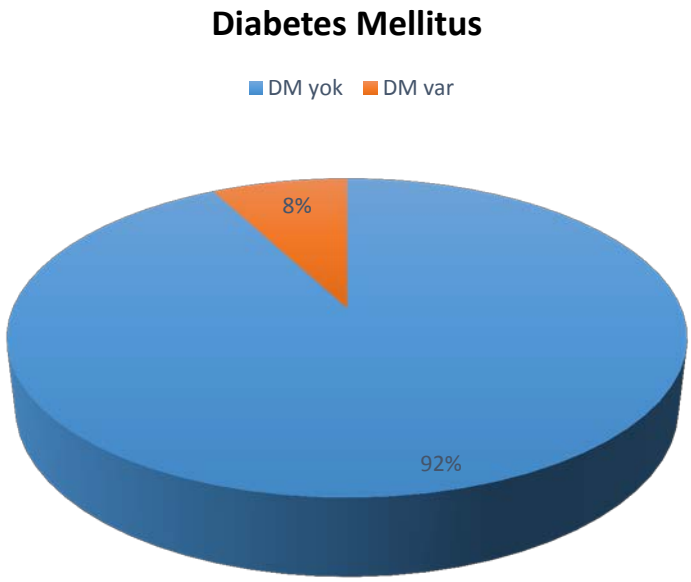
ASA skoru I olan hastalara uygulanan flep sayısı 180 (%77,3), ASA skoru II olan hastalara uygulanan flep sayısı 39 (%16,7) ve ASA skoru III olan hastalara uygulanan flep sayısı 14 (%6) idi (Şekil 31). ASA skoru 30 başarısız serbest flepte ortalama 1,27±0,58, 203 başarılı serbest flepte ise 1,29±0,57 olarak bulundu. ASA skoru ortalaması flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,831).



Şekil 31 – Serbest fleplerin ASA skoruna göre dağılımı

4.4.Diabetes Mellitus

Serbest fleplerin 18'i diabetik hastalara uygulandı (%7.7) (Şekil 32). Diabetik hastalara yapılan 18 flebin 3'ü (%16,7), diabetik olmayan hastalara yapılan 215 flebin 27'si (%12,6) başarısız oldu. Diabetik hastalara yapılan fleplerdeki başarısızlık oranı istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,711).



Şekil 32 – Serbest fleplerde diabetes mellitus dağılımı

4.5.Periferik Damar Hastalığı

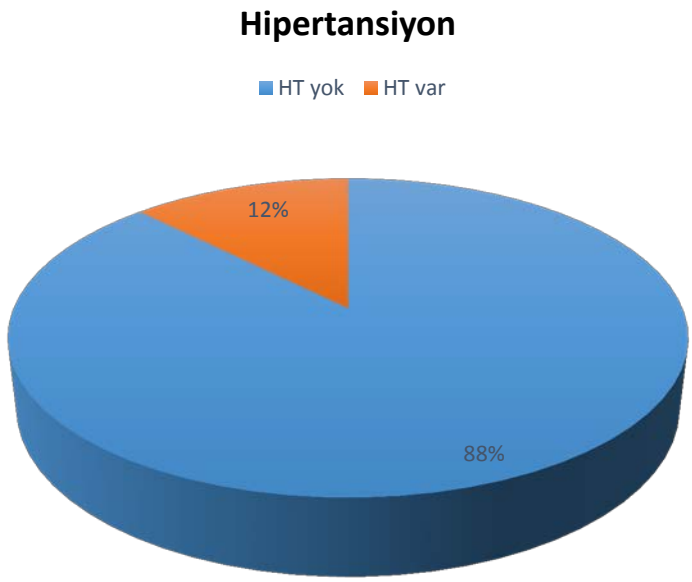
Serbest fleplerin 6'sı PDH olan hastalara uygulandı (%2,6) (Şekil 33). PDH olan hastalara yapılan 6 flebin 2'si (%33,3), PDH olmayan hastalara yapılan 227 flebin 28'i (%12,3) başarısız oldu. PDH olan hastalara yapılan serbest fleplerdeki başarısızlık oranı istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,173).



Şekil 33 – Serbest fleplerde periferik damar hastalığı dağılımı

4.6.Hipertansiyon

Serbest fleplerin 29'u HT olan hastalara uygulandı (%12,4) (Şekil 34). HT olan hastalara yapılan 29 flebin 3'ü (%10,3), HT olmayan hastalara yapılan 204 flebin 27'si (%13,2) başarısız oldu. HT mevcut olan hastalara yapılan fleplerdeki başarısızlık oranı istatiksel olarak anlamlı değildi (P=1,000).



Şekil 34 – Serbest fleplerde hipertansiyon dağılımı

4.7.Koroner Arter Hastalığı

Serbest fleplerin 8'i KAH olan hastalara uygulandı (%3,4) (Şekil 35). KAH olan hastalara yapılan serbest fleplerde kayıp yaşanmadı. KAH olan hastalara yapılan fleplerdeki başarısızlık oranı istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,601).



Şekil 35 – Serbest fleplerde koroner arter hastalığı dağılımı

4.8.Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı

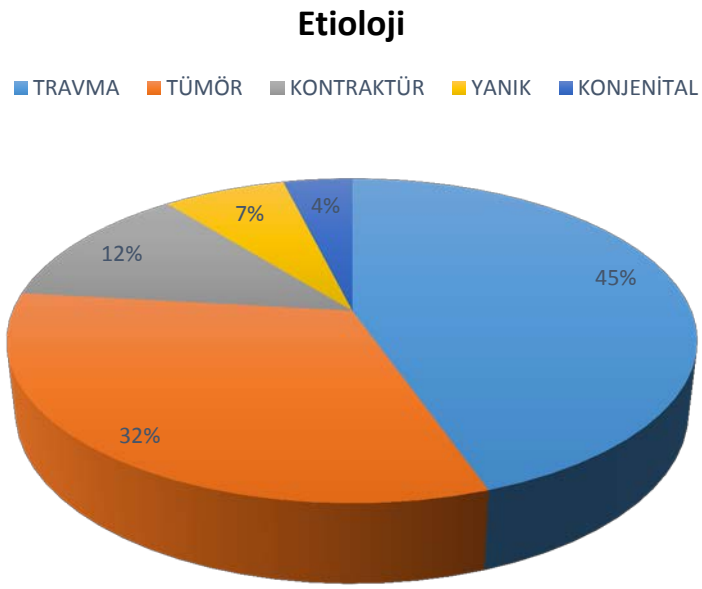
Serbest fleplerin 3'ü KOAH olan hastalara uygulandı (%1,3) (Şekil 36). KOAH olan hastalara yapılan serbest fleplerde kayıp yaşanmadı. KOAH olan hastalara yapılan fleplerdeki başarısızlık oranı istatiksel olarak anlamlı değildi (P=1,000).



Şekil 36 – Serbest fleplerde kronik obstruktif akciğer hastalığı dağılımı

4.9.Etioloji

Etioloji serbest fleplerin 104'ünde (%44,6) travma, 75'inde (%32,2) tümör, 29'unda (%12,4) kontraktür ve unstabil skar, 16'sında (%6,9) yanık ve 9'unda ise (%3,9) konjenital nedenlere bağlı idi (Şekil 37). Flep kaybı yönünden etiolojik nedenler arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (P=0,178) (Tablo 2).



Şekil 37 – Serbest fleplerde etiyolojik dağılım

Tablo 2 - Etiolojilerine göre serbest flep başarı oranları

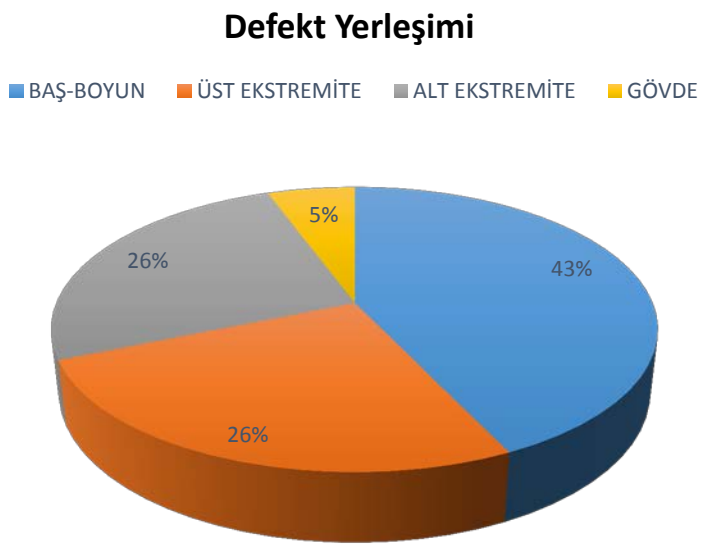
Etioloji	Başarılı flep sayısı	Başarısız flep sayısı	Toplam flep sayısı	Başarı yüzdesi %
Travma	89	15	104	85,6
Tümör	68	7	75	90.7
Kontraktür	22	7	29	75,9
Yanık	15	1	16	93,8
Konjenital	9	0	9	100,0

4.10.Defekt Boyutu

Serbest flep uygulanan hastalardaki defekt boyutlarının alanı 6 cm^2 ile 500 cm^2 arasında değişmekteydi. Ortalama defekt alanı 100,48±93,13 cm^2 idi. Serbest flep kaybı yaşanan hastalarda defekt boyutunun ortalama 120,77±111,74 cm^2 olduğu, serbest flep kaybı yaşanmayan hastalarda 97,48±90,00 cm^2 olduğu görüldü. Serbest flebin kaybedildiği hastalarda defekt boyutu ortalamasının daha fazla olduğu görüldü, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,202).

4.11.Defektin Yerleşimi

Defekt, 100 serbest flepte (%42,9) baş-boyun, 60 serbest flepte (%25,8) üst ekstremite, 60 serbest flepte (%25,8) alt ekstremite ve 13 serbest flepte (%5,6) gövde yerleşimliydi (Şekil 38). En yüksek kayıp oranı %16,7 ile alt ekstremitedeydi (Tablo 3). Ancak defekt yerleşimleri arasında flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (P=0,429).



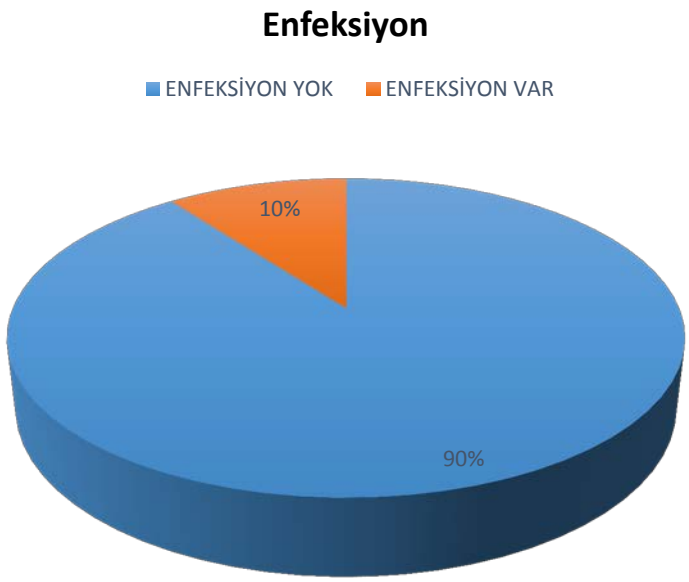
Şekil 38 – Serbest fleplerde defekt bölgesi dağılımı

Tablo 3 - Defekt bölgesine göre serbest flep başarı oranları

Defekt bölgesi	Başarılı flep sayısı	Başarısız flep sayısı	Toplam flep sayısı	Başarı yüzdesi %
Baş-Boyun	87	13	100	87,0
Üst Ekstremite	53	7	60	88,3
Alt Ekstremite	50	10	60	83,3
Gövde	13	0	13	100,0

4.12.Enfeksiyon

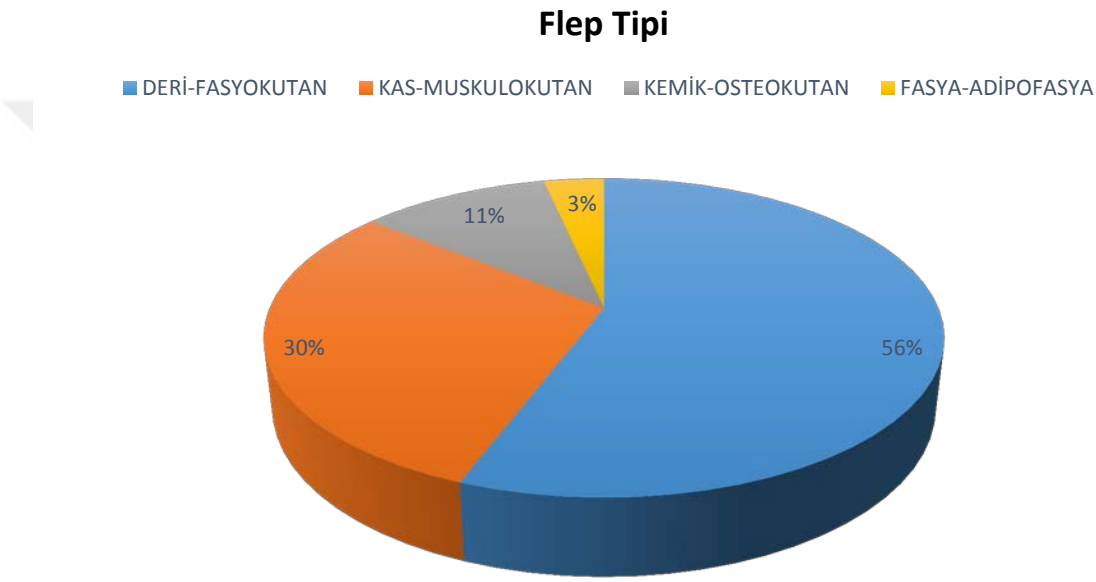
Serbest fleplerin 24 tanesinde (%10,3) defekt bölgesinde enfeksiyon mevcut idi (Şekil 39). Enfeksiyon olan 24 flebin 5'inde (%20,8), enfeksiyon olmayan 209 flebin 25'inde (%12,0) flep kaybı yaşandı. Enfeksiyon varlığında flep kaybının artmış olduğu görüldü, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,209).



Şekil 39 – Serbest fleplerde enfeksiyon dağılımı

4.13.Flep Tipi

Yapılan 233 serbest flebin 130 tanesi (%55,8) deri-fasyokutan, 70 tanesi (%30) kas-muskulokutan, 25 tanesi (%10,7) kemik-osteokutan, 8 tanesi ise (%3,4) fasya-adipofasyal flepti (Şekil 40). Flep kaybı açısından flep tipleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (P=0,981) (Tablo 4).



Şekil 40 – Serbest fleplerin tipine göre dağılımı

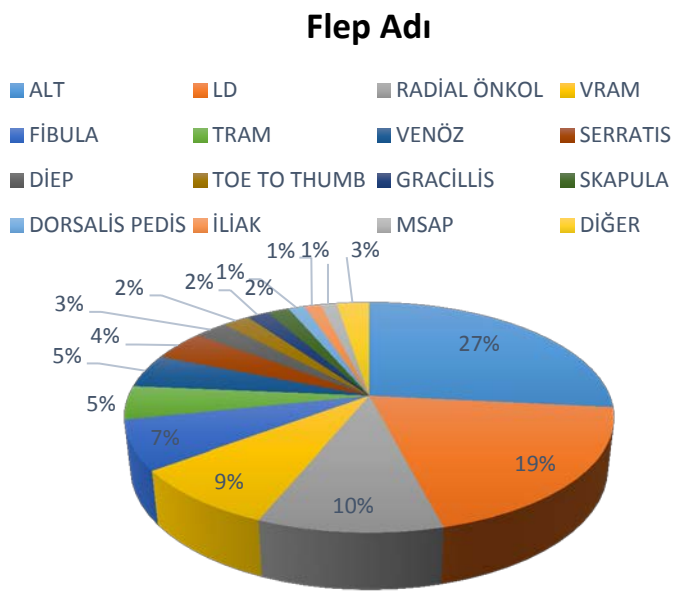
Tablo 4 – Flep tipine göre serbest flep başarı oranları

Flep Tipi	Başarılı flep sayısı	Başarısız flep sayısı	Toplam flep sayısı	Başarı yüzdesi %
Deri-Fasyokutan	114	16	130	87,7
Kas-Muskulokutan	60	10	70	85,7
Kemik-Osteokutan	22	3	25	88,0

Fasya-Adipofasya	7	1	8	87,5

4.14.Flep Adı

Yapılan toplam 233 serbest flebin 62 tanesi (%26,6) ALT, 45 tanesi (%19,3) LD, 24 tanesi (%10,3) radial önkol, 20 tanesi (%8,6) VRAM, 16 tanesi (%6,9) fibula, 11 tanesi (%4,7) TRAM, 11 tanesi (%4,7) venöz, 10 tanesi (%4,3) serratus, 6 tanesi (%2,6) DİEP, 5 tanesi (%2,1) toe to thumb, 4 tanesi (%1,7) gracillis, 4 tanesi (%1,7) skapula, 3 tanesi (%1,3) dorsalis pedis, 3 tanesi (%1,3) iliak, 3 tanesi (%1,3) MSAP, birer tanesi (%0,4) 1. web, groin, lateral kol, metatars, PİO ve TFL flebi idi (Şekil 41).



Şekil 41 – Serbest fleplerin dağılımı

4.15.Flep Boyutu

Uygulanan 233 serbest flebin alanı 8 cm^2 ile 500 cm^2 arasında değişmekteydi. Ortalama flep alanı 115,3±96,38 cm^2 idi. Serbest flebin kaybedildiği hastalarda ortalama flep alanı 127,17±88,20 cm^2, serbest flebin başarılı olduğu hastalarda 113,55±97,61 cm^2 olarak bulundu. Başarısız serbest fleplerde ortalama flep

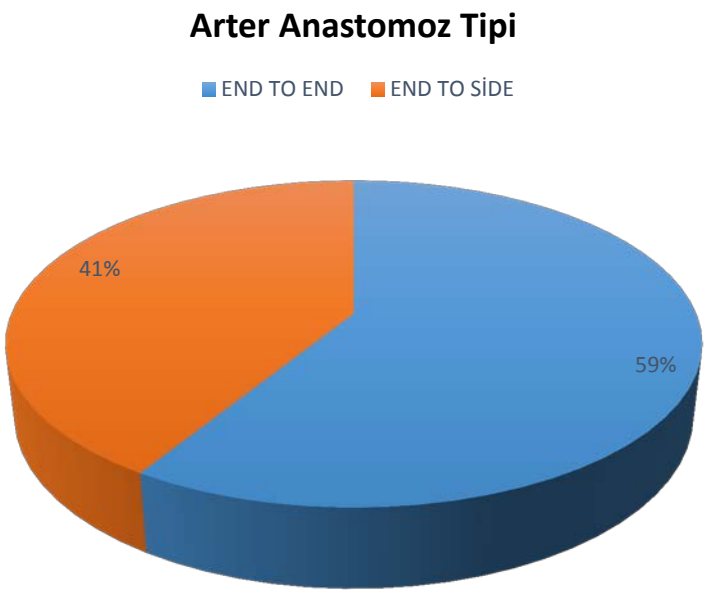
boyutunun artmış olduğu görüldü. Flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,471).

4.16.Pedikül Boyu

Uygulanan serbest fleplerin pedikül boyu 3 cm ile 15 cm arası değişmekteydi. Ortalama pedikül boyu 8,84±2,63 cm idi. Serbest flebin kaybedildiği hastalarda ortalama pedikül boyu 8,43±2,54 cm, serbest flebin başarılı olduğu hastalarda 8,90±2,64 cm olarak bulundu. Serbest flebin kaybedildiği hastalarda, ortalama pedikül boyunun daha kısa olduğu görüldü. Ancak istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,364).

4.17.Arter Anastomoz Sayısı ve Tipi

Yapılan 233 serbest flebin hepsinde birer adet arter anastomozu yapıldı. Serbest fleplerin 137 tanesinde (%58,8) uç-uca, 96 tanesinde (%41,2) uç-yan arter anastomozu uygulandı. (Şekil 42) Uç-uca arter anastomozu yapılan 137 flebin 17'si (%12,4), uç-yan arter anastomozu yapılan 96 flebin 13'ü (%13,5) kaybedildi. Flep kaybı yönünden arter anastomoz tipleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı (P=0,799).



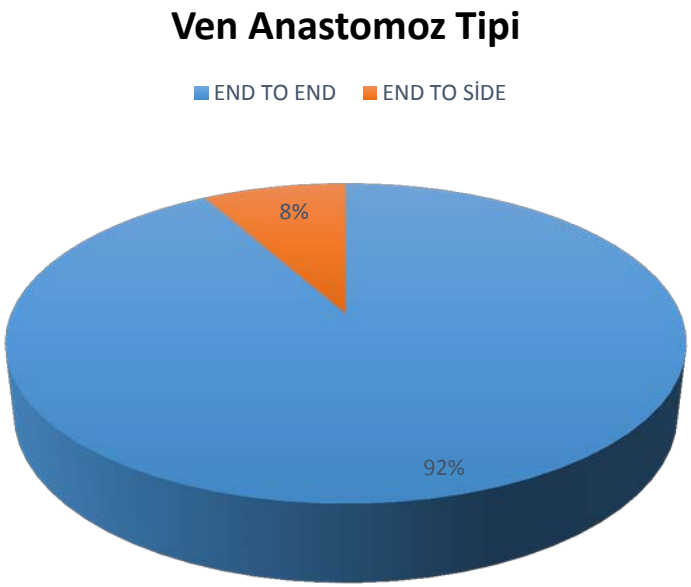
Şekil 42 – Serbest fleplerde arter anastomoz tipi dağılımı

4.18.Ven Anastomoz Sayısı

Serbest fleplerin 115 tanesinde (%49,35) iki adet ven anastomozu, 118 tanesinde (%50,65) bir adet ven anastomozu yapıldı. Bir ven anastomozu yapılan 118 serbest flebin 22'si (%18,6), iki ven anastomozu yapılan 115 serbest flebin 8'i (%7,0) kaybedildi. İki ven anastomu yapılan serbest fleplerde, flep kaybının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü (P=0,008). Başarısız serbest fleplerde ortalama ven anastomoz sayısı 1,27±0,45, başarılı serbest fleplerde 1,53±0,50 olarak bulundu. Başarılı serbest fleplerde ortalama ven anastomoz sayısının daha fazla olduğu görüldü ve istatiksel olarak anlamlıydı (P=0,006).

4.19.Ven Anastomoz Tipi

Serbest fleplerin 214 tanesinde (%91,8) uç-uca, 19 tanesinde (%8,2) uç-yan ven anastomozu uygulandı. (Şekil 43) Uç-uca ven anastomozu yapılan 214 flepten 30'u (%14,0) başarısız olurken, uç-yan ven anastomozu yapılan fleplerde flep kaybının olmadığı görüldü. İstatiksel olarak uç-uca ve uç-yan ven anastomozu yapılan serbest flepler arasında flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (P=0,144).



Şekil 43 – Serbest fleplerde ven anastomoz tipi dağılımı

4.20.Arter Grefti

Yapılan 233 serbest flebin 2 tanesinde (%0,9) arter grefti kullanıldı (Şekil 44). Arter grefti kullanılarak yapılan 2 serbest flebin 2'si de kaybedildi. Arter grefti kullanılan serbest fleplerde, flep kaybı istatiksel olarak anlamlı bir şekilde artmış bulundu (P=0,016).



Şekil 44 – Serbest fleplerde arter grefti dağılımı

4.21.Ven Grefti

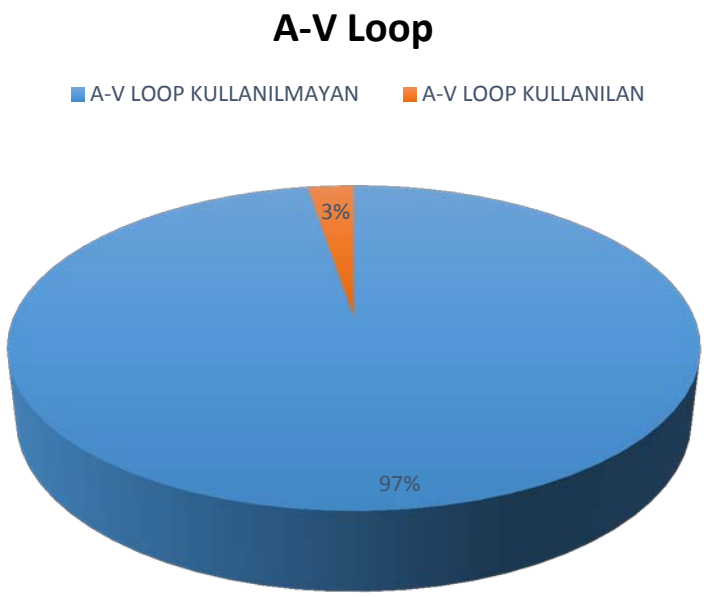
Yapılan 233 serbest flebin 4 tanesinde (%1,7) ven grefti kullanıldı (Şekil 45). Ven grefti kullanılmayan 229 flebin 28'inde (%12,2) flep kaybı görülürken, ven grefti kullanılan 4 flebin 2'sinde (%50,0) flep kaybı görüldü. Ven grefti kullanılan serbest fleplerde, flep kaybının artmış olduğu görüldü. İstatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,082).



Şekil 45 – Serbest fleplerde ven grefti dağılımı

4.22.Arterio-Venöz (A-V) Loop

Yapılan 233 serbest flebin 6 tanesinde (%2,6) A-V loop kullanıldı (Şekil 46). A-V loop kullanılmayan 227 flebin 27'sinde (%11,9) flep kaybı görülürken, A-V loop kullanılan 6 flebin 3'ünde (%50,0) flep kaybı görüldü. A-V loop kullanılan hastalarda flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,030).



Şekil 46 – Serbest fleplerde A-V loop dağılımı

4.23.Flep Perfüzyon Problemleri

Yapılan 233 serbest flebin 6 tanesinde (%2,6) anastomoz öncesi perfüzyon problemi, 17 tanesinde (%7,3) anastomoz sonrası perfüzyon problemi, 5 tanesinde (%2,1) intraop anastomoz problemi saptandı.

Anastomoz öncesi perfüzyon problemi yaşanan serbest fleplerde flep kaybı yaşanmadı. Flep kaybı yönünden istatiksel olarak anlamlı değildi (P=1,000).

Anastomoz sonrası perfüzyon problemi yaşanan 17 serbest flebin 8'i (%47,1) kaybedildi. Anastomoz sonrası perfüzyon problemi olan serbest fleplerde, flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,000).

İntraop anastomoz problemi yaşanan 5 serbest flebin 4'ü (%80,0) kaybedildi. İntraop anastomoz problemi olan serbest fleplerde, flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,001).

4.24.Arteriyel Trombüs

Ameliyat sonrasında, yapılan 233 serbest flepin 16 tanesinde (%6,9) arteriyel trombüs saptandı. Arteriyel trombüs saptanan 16 serbest flebin 10'u (%62,5) kaybedildi. Arteryel trombüs saptanan serbest fleplerde, flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,000).

4.25.Venöz Trombüs

Ameliyat sonrasında, yapılan 233 serbest flepin 13 tanesinde (%5,6) venöz trombüs saptandı. Venöz trombüs saptanan 13 serbest flebin 9'u (%69,2) kaybedildi. Venöz trombüs saptanan serbest fleplerde, flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,000).

4.26.Vasküler Kink

Ameliyat sonrasında, serbest fleplerin 3 tanesinde (%1,3) vasküler kink saptandı. Vasküler kink saptanan 3 serbest flebin 2'si (%66,7) kaybedildi. Vasküler kink saptanan vakalarda flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,044).

4.27.Vasküler Torsiyon

Ameliyat sonrasında, serbest fleplerin 1 tanesinde (%0,4) vasküler torsiyon saptandı. Vasküler torsiyon saptanan serbest flepte, flep kaybı yaşanmadı. İstatiksel olarak anlamlı değildi (P=1,000).

4.28.Vasküler Kompresyon

Serbest fleplerin 20 tanesinde (%8,6) vasküler kompresyon saptandı. Vasküler kompresyon saptanan 20 serbest flebin 11'i (%55,0) kaybedildi. Vasküler kompresyon saptanan serbest fleplerde, flep kaybının istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,000).

4.29.Hematom

Serbest fleplerin 17 tanesinde (%7,3) hematom saptandı. Hematom saptanan 17 serbest flebin 4'ü (%23,5) kaybedildi. Hematom saptanan serbest

fleplerde, flep kaybının arttığı görüldü, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi (P=0,247).

4.30.Revizyon Sayısı

Başarısız serbest fleplerde ameliyat sonrası ortalama revizyon sayısı 0,73±0,69 olarak, başarılı serbest fleplerde 0,12±0,33 olarak bulundu. Ortalama revizyon sayısının flep kaybında istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,000).

4.31.Ek Onarım İşlemi

Hastaların 86 tanesine (%36,9) kemik grefti, split thickness skin greft (STSG), tendon grefti vs. gibi ek onarım işlemi yapıldı.

4.32.Operasyon Yılı

Serbest flepler hem yıllara göre, hem de 2010 öncesi ve sonrası olmak üzere iki gruba ayrılarak değerlendirildi (Tablo 5, Tablo 6). İki bin on yılından önce yapılan 63 serbest flebin 3'ü (%4,8), 2010 yılı ve sonrasında yapılan 170 serbest flebin 27'si (%15,9) kaybedildi. İki bin on yılı ve sonrasında flep kaybının 2010 öncesine göre istatiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı görüldü (P=0,024).

Tablo 5 - Yıllara göre serbest flep sayısı ve başarı oranları

Operasyon yılı	Yapılan Serbest Flep Sayısı	Başarılı olan flep sayısı	Başarısız olan flep sayısı	Başarı yüzdesi %
2004	**5**	**5**	**0**	**100**
2005	**6**	**6**	**0**	**100**
2006	**13**	**13**	**0**	**100**
2007	**12**	**11**	**1**	**91,7**
2008	**13**	**12**	**1**	**92,3**

2009	**14**	**13**	**1**	**92,9**
2010	**25**	**23**	**2**	**92**
2011	**25**	**22**	**3**	**88**
2012	**20**	**16**	**4**	**80**
2013	**25**	**22**	**3**	**88**
2014	**28**	**22**	**6**	**78,6**
2015	**32**	**27**	**5**	**84,4**
2016	**15**	**11**	**4**	**73,3**
Toplam	**233**	**203**	**30**	**87,1**

Tablo 6 – Yıllara göre serbest flep başarısının karşılaştırılması

Operasyon Yılı	Başarılı Olan Flep Sayısı	Başarısız Olan Flep Sayısı	Toplam Flep Sayısı	Başarı Yüzdesi %
2004-2009	**60**	**3**	**63**	**95,2**
2010-2016	**143**	**27**	**170**	**84,1**

4.33.Lojistik Regresyon Analizi

Ki-Kare ve Student T testlerinde flep kaybı açısından anlamlı ilişkiye sahip faktörlerin yapılan lojistik regresyon analizinde, ven anastomoz sayısının bir adet olması iki ven anastomozuna göre 3,8 kat (P=0,021); anastomoz sonrası perfüzyon problemi yaşanması 8,6 kat (P=0,002), arteriyel trombüs saptanması 23,6 kat

(P=0,000), venöz trombüs saptanması 39,6 kat (P=0,000), A-V loop kullanılması 12,5 kat (P=0,017) serbest flep kaybını arttırdığı bulundu (Tablo 7).

Tablo 7 - Lojistik regresyon analizi sonucu

	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
			Lower	Upper
Ven anastomoz sayısı	,021	3,8	1,2	11,9
Anastomoz sonrası perfüzyon problemi	,002	8,6	2,1	34,3
Arteriyel trombüs	,000	23,6	6,4	86,8
Venöz trombüs	,000	39,6	9,1	171,4
A-V Loop	,017	12,5	1,5	100,0

5.TARTIŞMA

Plastik cerrahide onarım; primer kapatma gibi basit bir işlemden, serbest flep gibi kompleks ve özellikli bir işlem yelpazesine kadar değişik yöntemleri içermektedir. Kemik defekti, tendon defekti gibi basit yöntemlerle onarımı mümkün olmayan komplike defektlerde, rekonstrüktif merdivenin en üst basamağı olan serbest flep ile onarım devreye girmektedir. Daha kabul edilebilir estetik sonuçları, kompozit doku ile komplike defektlerin onarımının mümkün olması, geniş donör saha seçenekleri, teknik olarak daha zor olsa da, serbest flepleri diğer yöntemlerden ayrıcalıklı kılar.

Cerrahi teknik, anatomi ve fizyolojideki gelişmeler, artan tecrübe ve bilgi birikimine rağmen serbest flebin başarısız olması ve kaybedilmesi, halen çözülmeyi bekleyen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylesine özellikli bir yöntemin başarısız olması, tekrar ameliyat gerekliliği, hastanede kalış süresinin uzaması, hasta ve yakınlarında ekonomik, psikolojik ve fizyolojik stresin artması gibi maddi ve manevi istenmeyen sonuçlara neden olmaktadır(61, 62).

Günümüzde kullanımı giderek artan serbest fleplerin başarı oranları %90'ın üzerini görse de, flep kaybı ve komplikasyon oranları farklı serilerde %25'e kadar çıkabilmektedir(61-65). Flep kaybı; mikrodolaşımı olumsuz etkileyen enfeksiyon, ateroskleroz, malnutrisyon, hipotansiyon gibi sistemik etkenlerle, pediküle dışarıdan bası, hematom, gerginlik gibi dış etkenlerle ya da direk anastomozu ilgilendiren tromboz gibi nedenlere bağlı oluşan dolaşım yetersizliği nedeniyle oluşabilir(51). Flep cerrahisinde oluşabilecek herhangi bir komplikasyon dolaşım bozukluğuna sebep olarak neticede flebin kaybedilmesi sonucunu doğurabilmektedir(66). Kerrigan, Pang ve arkadaşları flep kaybında ana rol oynayan etiolojinin arteriyel yetmezlik olduğunu göstermişlerdir(51, 67). Flep kaybının altında yatan vasküler kollapsı açıklamak için iskemi, inflamasyon ve sempatektomi kombinasyonları ileri sürülmüştür. Ayrıca yeterli besin sirkülasyonu sağlanamazsa flep hasarının geri dönüşümsüz hale geldiği ifade edilmiştir (68). Flebin başarılı olması elbette tek bir faktöre bağlı değildir. Hasta kaynaklı etkenler, cerrahi teknik, ameliyat dışı faktörler

gibi birçok faktörün rol oynadığı karmaşık mekanizmalar flebin sonucunu belirler. Flep başarısının arttırılması için bu mekanizmaların anlaşılması gerekmektedir(51, 69-73).

Flep kaybına sebep olan nedenlerin ortaya konması, komplikasyonları ve flep kaybını azaltacak, sonuçta serbest flep cerrahisinin daha etkin ve sorunsuz uygulanmasını sağlayacaktır.

Literatürde mikrocerrahinin başladığı ilk yıllarda flep kayıp oranı %12 ile %21 arası bildirilmiştir(74, 75). Son yayınlarda ise bu oran farklı serilerde %1 ile %9'lara dek düşmüştür(76-83). Başarı oranının bu denli değişkenlik göstermesi, mikrocerrahi yapan merkezler arasında hasta seçimi, endikasyonun dar yada geniş tutulması, hastaların yaşadıkları bölgeye özgü etiolojik nedenler ve eşlik eden risk faktörleri gibi etkenlere bağlı olabilir. Bizim çalışmamızda ise total flep kayıp oranı %12,9 olarak bulunmuştur. Literatüre göre flep kaybı oranımızın biraz daha yüksek olması serbest flep endikasyonlarının geniş tutulması ile açıklanabilir. Yine tüm operasyonları başından sonuna kadar tek cerrahi ekibin gerçekleştirmesi, flep sağkalımı açısından ameliyat ve ameliyat sonrasına ait faktörleri etkileyebilir. Ayrıca, bulunduğumuz bölge itibariyle serimizdeki hasta populasyonun genel olarak düşük sosyokültürel seviyeli olması, ameliyat sonrası izlem ve hasta uyumunu, dolayısıyla flep başarısını etkileyebilir.

Çalışmamızda 2010 ve sonrası dönemde serbest flep başarı oranı %84,1 iken, 2010 öncesi dönemde %95,2 olarak bulundu. Teknik imkanların iyileşmesi, mikrocerrahi ekibin artan deneyimi gibi faktörler nedeniyle yıllar içinde başarı oranının artması beklenirken, başarı oranındaki azalma endikasyonların daha geniş tutulması, serbest fleplerin giderek daha çok tercih edilmesi ve daha komplike vakalara serbest flep uygulanması ile açıklanabilir. Ayrıca artan iş yükü altında aynı cerrahi ekibin ameliyat ve ameliyat sonrası performansının azalması bir diğer belirleyici etken olabilir. 2003-2009 yılları arasındaki vaka sayısı 60 iken, 2010-2016 yılları arasında 143 serbest flep cerrahisinin gerçekleştirilmesi bunu kanıtlar niteliktedir.

Bir çok yayında yaş, cinsiyet, DM, PDH, HT gibi komorbidite oluşturan durumlar, defektin bulunduğu bölge, etioloji, operasyon yılı ve ASA skorunun tek başına flep kaybını arttıran etkenler olmadığı bildirilmiştir(79, 81, 83, 84). Serletti ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 65 yaş üstüne yapılan serbest fleplerde kayıp oranı gençlerde görülen serbest flep kayıp oranına benzer çıkmıştır(85). Bunun yanında Ishimaru ve arkadaşları DM ve PDH'ın flep kaybını arttırdıklarını bildirmiştir(86). Sanati-mehrizy ve arkadaşları erkek cinsiyetin flep kaybını arttırdığını bildirmiştir(87). Çalışmamızda ise yaş, cinsiyet, ASA skoru, DM, PDH, HT, KAH, KOAH, etioloji kriterlerinin flep kaybını anlamlı bir şekilde etkilemediği saptanmıştır. Kliniğimizde kadın hastalara yapılan serbest fleplerdeki kayıp oranı (%18,2) erkek hastalara yapılan fleplerdeki kayıp oranının (%9,7) yaklaşık iki katıydı. P değeri (0,06) istatiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen 0,05'e oldukça yakındı. Ayrıca istatiksel olarak anlamlı olmasa da kontraktür ve unstabil yara zeminine yapılan serbest fleplerde %24,1 kayıp oranı saptanmıştır. Tümör, travma ve konjenital deformite gibi diğer etiolojik etkenlerde alıcı damarların hiç etkilenmemesi, yada etki alanının sınırlı kalması, kontraktür ve unstabil yara zemininde ise alıcı damarların yaygın şekilde zarar görmesi ve kalitesini yitirmesi bu durumu açıklayabilir.

Wong ve arkadaşlarının 639 hastada 778 flepte yaptıkları çalışmada, baş-boyun bölgesine yapılan fleplerde 9.6% (7/73), ekstremitelere yapılan fleplerde 5.6% (2/ 36), göğüse yapılan fleplerde 4.9% (24/490) ve gövdede yapılan fleplerde 2.5% (1/ 40) kayıp oranı bildirilmiştir(81). Nguyen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 320 hastaya yapılan 370 flep incelenmiş ve baş-boyun bölgesine yapılan serbest fleplerde flep kaybının arttığı saptanmıştır(80). Çalışmamızda ise alt ekstremiteye yapılan serbest fleplerde kayıp oranı diğer bölgelere göre daha yüksek saptandı, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi. Alt ekstremiteye yapılan serbest fleplerin %16,7'si kaybedildi. Alt ekstremitenin alıcı damar seçeneğinin az olması, travmadan fazlaca etkilenmesi, cerrahi ekspojurunun ve diseksiyonunun zorluğu bu durumu açıklayabilir.

Kroll ve arkadaşlarının 854 serbest flep üzerine yaptıkları çalışmada, osteokutan flepler diğer flep çeşitlerine göre daha yüksek (%10) flep kaybı oranına sahip çıkmıştır(79). Chang ve arkadaşlarının 2296 flep üzerinde yaptıkları çalışmada, kas fleplerinin diğer fleplere göre daha fazla flep kaybı oranına sahip oldukları bildirilmiştir(84). Khouri ve arkadaşlarının 493 flep üzerinde yaptıkları çalışmada, greft kullanılan serbest kas fleplerinde diğer flep çeşitlerine göre flep kaybının daha fazla olduğu gösterilmiştir(83). Çalışmamızda ise flepler içeriklerine göre incelendiğinde (deri, fasyokutan, kas vs…) flep başarıları birbirine yakın bulundu. Kas-muskulokutan fleplerinin başarı oranı diğerlerine göre daha düşük (%85,7) olarak bulundu. Kas dokusunun diğer dokulara göre iskemiye dayanıklılığının az olması bu durumu izah edebilir.

Khouri ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, artere yapılan uç-uca ve uç-yan anastomozlar arasında flep kaybı açısından fark olmadığını bildirmişlerdir(83). Cho ve arkadaşlarının alt ekstremiteye uygulanan 413 serbest flep üzerine yaptıkları çalışmada, mikroanastomozun uç-uca ya da uç-yan olarak yapılmasının herhangi bir avantajı olmadığı bildirilmiştir(88). Çalışmamızda artere yapılan uç-uca ve uç-yan anastomozlar arasında flep kaybı açısından fark saptanmadı. Venlere yapılan uç-uca ve uç-yan anastomozlar karşılaştırıldığında flep kaybı açısından istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Uç-yan ven anastomozu yapılan 19 serbest flepte herhangi bir kayıp olmadı. Buna dayanarak çap uyumsuzluğunda, alıcı damarın uygun olduğu durumlarda ve özellikle alt ekstremite gibi alıcı damar seçeneğinin az olduğu yerleşimlerde arterlerde olduğu gibi venlerde de uç-yan anastomozun güvenle tercih edilebileceği kanaatine vardık.

Han ve arkadaşlarının 201 serbest fibula flebi üzerinde yaptığı çalışmada, tek ven anastomozu ile çift ven anastomozu arasında flep kaybı açısından fark olmadığı bildirilmiştir(89). Futran ve arkadaşlarının 43 serbest radial önkol flebi üzerinde yaptığı çalışmada, tek ven anastomozu ile çift ven anastomozu arasında flep kaybı açısından fark olmadığı bildirilmiştir(90). Ahmedi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çift ven anastomozunun tek ven anastomozuna kıyasla, flep kaybını %36, venöz trombozu %34 azalttığı bildirilmiştir(91). Enajat ve arkadaşlarının 564 DİEP serbest

flebi üzerine yaptıkları çalışmada çift ven anastomozunun venöz konjesyonu anlamlı bir şekilde azalttığı bildirilmiştir(92). Kung ve arkadaşlarının 315 serbest ALT flebi üzerinde yaptığı çalışmada, tek ven anastomozu yapılan fleplerin, çift ven anastomozu yapılan fleplere göre operasyon sonrası revizyona daha çok alındığı bildirilmiştir(93). Çalışmamızda iki ven anastomozu yapılan serbest fleplerde, flep kaybının anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü. Ayrıca başarılı olan serbest fleplerde ven anastomoz sayısı ortalamasının anlamlı bir şekilde daha fazla olduğunu tespit ettik. Literatürde ven anastomoz sayısının fazla olmasının komplikasyon ve flep kaybını azalttığını bildiren çalışmaların yanında, avantajının olmadığını savunan çalışmaları da görebiliyoruz. Bizim görüşümüze göre, ilk ven anastomozu yapıldıktan sonra, uygun ikinci ven var ve kanın geri dönüşü izleniyorsa ikinci venin yapılmasının gerekli olduğu kanaatindeyiz. Yapılacak olan ek bir ven anastomozu için fazladan harcanacak yaklaşık 20-30 dakikalık süre, ameliyat sonrası gelişebilecek olası bir venöz trombüs, acil revizyon ve flep kaybı riskini almaya tercih edilmelidir.

Germann ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, teknik hatalardan kaçınarak tecrübeli ellerde ven grefti kullanmanın, flep kaybı ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir(94). Kroll ve arkadaşlarının 854 serbest flep üzerine yaptıkları çalışmada, ven grefti gerektiren fleplerde yüksek flep kayıp oranı (%18,4) saptandığı bildirilmiştir(79). Chang ve arkadaşlarının 2296 flep üzerinde yaptığı çalışmada ven grefti kullanmanın flep kaybı açısından anlamlı olmadığı bildirilmiştir(84). Khouri ve arkadaşlarının 493 serbest flep üzerinde yaptıkları çalışmada ven grefti ihtiyacı olan vakalarda postoperatif tromboz oranının yüksek olduğu bildirilmiştir(83). Çalışmamızda ise A-V loop ve arter grefti kullanılan hastalarda flep kaybının anlamlı bir şekilde artmış olduğu görüldü. İstatiksel olarak anlamlı olmasa da ven grefti kullanılan hastalarda da flep kaybı oranının artmış olduğu görüldü. Damar grefti kullanımında anastomoz sayısının iki katına çıkması teorik olarak trombüs riskini artırmaktadır, dolayısıyla başarı oranını etkileyebilir.

Khouri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 493 serbest flebin 41'inde (%8,3) sıklıkla myokutanöz fleplerde ve ven grefti kullanılan hastalarda intraoperatif tromboz tespit edilmiş, ancak flep kaybı açısından anlamlı olmadığı bildirilmiştir(83).

Bizim çalışmamızda, intraoperatif anastomoz problemi saptanan 5 serbest flebin 4'ü ve anastomoz sonrası perfüzyon problemi yaşanan 17 serbest flebin 8'i kaybedildi. İntraoperatif anastomoz problemi ve anastomoz sonrası perfüzyon problemi yaşanan hastalarda flep kaybının anlamlı bir şekilde arttığını tespit ettik. İntraoperatif anastomoz problemi cerrahi pozisyon, damarların yapısı ve çapı, teknik olumsuzluklar gibi birçok faktörden kaynaklanabilir ve temel olarak hem flebin iskemi süresini uzatır, hem de vasküler trombüs riskini artırır. Böylece başarı oranı etkilenebilr. Anastomoz sonrası perfüzyon problemi daha geniş bir kavram olup, flebin kaldırılması sırasında pedikülün travmatize edilmesi, anastomoza ait teknik sorunlar yada uzamış iskemi periyodu gibi pekçok nedeni olabilir. Gerçekleşmesi halinde iskemik stresi artırarak iskemi reperfüzyon yaralanmasının gelişmesine ve flep kaybına yol açabilir.

Kroll ve arkadaşlarının 854 serbest flep üzerine yaptıkları çalışmada, tromboz oranı %5,2, komplikasyon oranı %30,1 olarak bildirilmiştir(79). Pohlenz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, serbest fleplerin %8,6'inde arteriyel tromboz, %6,6'inde venöz tromboz, %5,3'ünde majör kanama tespit edilmiş. Flep kaybı yaşanan vakalarda en sık bulguların damarda trombüs ve hematom olduğu bildirilmiştir(82). Khouri ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, tromboz nedeniyle reeksplorasyon oranı %9,9 olarak tespit edilmiş. Bu oranın kronik yara zemini olan hastalarda ve ven grefti ihtiyacı olan vakalarda artmış olduğu bildirilmiştir(83). Bizim yaptığımız çalışmada, %6,9 arteriyel trombüs, %5,6 venöz trombüs, %1,3 vasküler kink, %8,6 vasküler kompresyon, %7,3 hematom saptandı. Arteryel trombüs, venöz trombüs, vasküler kink ve vasküler kompresyon bulgularının flep kaybını anlamlı şekilde arttırdığını tespit ettik. Hematom saptanan hastalarda flep kaybı oranı artmıştı, ancak istatiksel olarak anlamlı değildi.

Serbest flepler günümüzde rekonstrüktif cerrahinin vazgeçilmez bir tedavi seçeneği olup, önemi artarak devam etmektedir. Serbest fleplerin başarı ve komplikasyon oranlarına etki eden çok sayıda faktör mevcut olup, olası flep kayıpları hasta morbiditesi ve mortalitesini arttırmaktadır. Literatürde flep sağkalımı üzerine etkili muhtelif faktörler tanımlansa da, kapsamlı bir analiz yapılmamıştır. Bu

çalışmada hastaya, defekte, ameliyata ve ameliyat sonrasına ait olası birçok faktörün flep sağkalımı üzerine etkisi birlikte araştırılmış ve etkili faktörler tespit edilmiştir. Hastaya ve defekte ait faktörler flep sağkalımı üzerine anlamlı bir etkiye sahip değilken, ameliyata ait ve ameliyat sonrasına ait faktörlerin flep sağkalım oranını anlamlı şekilde azalttığı tespit edildi. Bu bulgular ışığında serbest flep endikasyonlarının belirlenmesinde hastaya ve defekte ait faktörler daha az belirleyici olurken, flep sağkalımı üzerinde asıl belirleyici role sahip ameliyat ve ameliyat sonrasına ait faktörler konusunda daha dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle cerrahi ekibin nitelik ve niceliğinin geliştirilmesi, mikrocerrahiye ait araç, gereç ve fiziki alt yapı şartlarının iyileştirilmesi ve ameliyat sonrası izlem protokollerinin geliştirilmesi flep sağkalım oranlarını daha da arttıracak, komplikasyon, hasta morbidite ve mortalite oranlarını azaltacaktır.

Bu çalışmada elde edilen bulguların daha geniş serbest flep serilerinde de teyit edilmesi, flep sağkalım üzerine anlamlı etkisi olan faktörler konusunda genel bir konsensus sağlanmasını, böylece flep kaybının ve komplikasyonların azaltılmasına yönelik önlem ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesini mümkün kılacaktır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Serbest flepler günümüzde rekonstrüktif cerrahinin vazgeçilmez bir tedavi seçeneği olup, önemi artarak devam etmektedir. Defekte aynı yada benzer ve çok geniş boyutlarda dokuları sağlayabilmesi, düşük verici saha hasarı, tek seanslı onarıma izin vermesi, konvansiyonel rekonstrüktif cerrahi yöntemlere göre kısa hastanede kalım süresi ve düşük maliyet, ameliyat sonrası erken rehabilitasyona, kemoterapi ve radyoterapi işlemlerine izin vermesi, onarım sonrası üstün fonksiyon ve estetik sonuçlar sunması serbest fleplerin başlıca avantajlarıdır.

2. Serbest fleplerin başarı ve komplikasyon oranlarına etki eden çok sayıda faktör mevcut olup, olası flep kayıpları hasta morbiditesi ve mortalitesini arttırmaktadır. Literatürde flep sağkalımı üzerine etkili muhtelif faktörler tanımlansa da, kapsamlı bir analiz yapılmamıştır.

3. Bu çalışmada hastaya, defekte, ameliyata ve ameliyat sonrasına ait olası birçok faktörün flep sağkalımı üzerine etkisi birlikte araştırılmış ve etkili faktörler tespit edilmiştir.

4. Hastaya ve defekte ait faktörler flep sağkalımı üzerine anlamlı bir etkiye sahip değilken, ameliyata ait faktörlerden ven anastomoz sayısı, Arterio-Venöz (A-V) loop kullanımı, anastomoz sonrası perfüzyon problemi, intraoperatif anastomoz problemi; ameliyat sonrasına ait faktörlerden postoperatif revizyon sayısı, arteriyel ve venöz trombüs, vasküler kink ve kompresyonun flep sağkalım oranını anlamlı şekilde azalttığı tespit edildi.

5. Bu bulgular ışığında serbest flep endikasyonlarının belirlenmesinde hastaya ve defekte ait faktörler daha az belirleyici olurken, flep sağkalımı üzerinde asıl belirleyici role sahip ameliyat ve ameliyat sonrasına ait faktörler konusunda daha dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle cerrahi ekibin nitelik ve niceliğinin, mikrocerrahiye ait araç, gereç ve fiziki alt yapı şartlarının ve ameliyat sonrası izlem protokollerinin geliştirilmesi flep sağkalım oranlarını daha da arttıracak, komplikasyon, hasta morbidite ve mortalite oranlarını azaltacaktır.

6. Bu çalışmada elde edilen bulguların daha geniş serbest flep serilerinde de teyit edilmesi, flep sağkalım üzerine anlamlı etkisi olan faktörler konusunda genel bir konsensus sağlanmasını, böylece flep kaybının ve komplikasyonların azaltılmasına yönelik önlem ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesini mümkün kılacaktır.

KAYNAKLAR

1. Thorne C, Galiano R, Mustoe T. Principles, techniques and basic sciences. Grabb and Smith‘s Plastic Surgery 6th ed, Lippincott Williams and Wilkins. 2007:1-13.
2. Wallace CG, Tsao C-K, Wei F-C. Role of multiple free flaps in head and neck reconstruction. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery. 2014;22(2):140-6.
3. Rosado P, Cheng HT, Wu CM, Wei FC. Influence of diabetes mellitus on postoperative complications and failure in head and neck free flap reconstruction: A systematic review and meta-analysis. Head & neck. 2015;37(4):615-8.
4. le Nobel GJ, Higgins KM, Enepekides DJ. Predictors of complications of free flap reconstruction in head and neck surgery: Analysis of 304 free flap reconstruction procedures. The Laryngoscope. 2012;122(5):1014-9.
5. Kayser MR, Hodges P. Surgical flaps. Selected readings in plastic surgery. 1999;8(3):1-58.
6. Lamberty B, Cormack G. The arterial anatomy of skin flaps. Churchill Livingstone, London. 1986.
7. Miller TA. The Tagliacozzi flap as a method of nasal and palatal reconstruction. Plastic and reconstructive surgery. 1985;76(6):875.
8. Manchot C. Die Hautarterien des menschlichen Körpers: Vogel; 1889.
9. Tansini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. Gazz Med Ital. 1906;57:141.
10. Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
11. Smith J, Pribaz J. Flaps. Plastic Surgery Indications, Operations and Outcomes St Louis: Mosby. 2000.
12. Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. British journal of plastic surgery. 1984;37(2):149-59.
13. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. British journal of plastic surgery. 1989;42(6):645-8.
14. Allen RJ, Treece P. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction. Annals of plastic surgery. 1994;32(1):32-8.
15. Taylor GI, Palmer J. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. British journal of plastic surgery. 1987;40(2):113-41.
16. Coleman JJ, Russell RC, Guyuron B. Plastic surgery: indications, operations, and outcomes: Mosby; 2000.
17. Lister G, McGregor I, Jackson I. The groin flap in hand injuries. Injury. 1973;4(3):229-39.
18. Galiano RD, Mustoe TA. Wound care. Grabb and Smith’s plastic surgery 6th ed Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. 2007:23-32.
19. Lamberty B, Healy C. Flaps: physiology, principles of design, and pitfalls. Mastery of plastic and reconstructive surgery. 1994;1:56-70.
20. Mathes S, Hansen S. Flap classification and applications. Plastic surgery 2nd ed Philadelphia: Saunders. 2006:365-483.
21. Brown D, Borschel G. Flaps. Michigan Manuel of Plastic Surgery. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2004.
22. Place MJ, Herber SC, Hardesty RA. Basic techniques and principles in plastic surgery. Grabb and Smith’s Plastic surgery, 4th edn London: Little, Brown and Company. 1997:13-26.
23. Thorne CH. Grabb and Smith's plastic surgery: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.

24. Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. Plastic and reconstructive surgery. 1981;67(2):177-87.
25. Gurtner GC, Neligan P. Plastic Surgery: Principles: Elsevier Health Sciences; 2012.
26. Ponten B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. British journal of plastic surgery. 1981;34(2):215-20.
27. Tolhurst DE, Haeseker B, Zeeman RJ, Tolhurst D. The development of the fasciocutaneous flap and its clinical applications. Plastic and reconstructive surgery. 1983;71(5):597-605.
28. Schäfer K. [The subcutaneous vascular system (lower extremity): studies on micro-preparations]. Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch. 1974;121(4):492-514.
29. Mathes SJ, Nahai F. Reconstructive surgery: principles, anatomy & technique: Churchill Livingstone; 1997.
30. Cormack G, Lamberty B. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. British journal of plastic surgery. 1984;37(1):80-7.
31. Cicconetti A, Matteini C, Cruccu G, Romaniello A. Comparative study on sensory recovery after oral cavity reconstruction by free flaps: preliminary results. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2000;28(2):74-8.
32. Kuriakose MA, Loree TR, Spies A, Meyers S, Hicks Jr WL. Sensate radial forearm free flaps in tongue reconstruction. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery. 2001;127(12):1463-6.
33. Chen S-L, Chen T-M, Chou T-D, Chen S-G, Wang H-J. The distally based lesser saphenous venofasciocutaneous flap for ankle and heel reconstruction. Surgery. 1999;1664.
34. Goldberg JA, Trabulsy P, Lineaweaver WC, Buncke HJ. Sensory reinnervation of muscle free flaps for foot reconstruction. Journal of reconstructive microsurgery. 1994;10(01):7-9.
35. Santanelli F, Tenna S, Pace A, Scuderi N. Free flap reconstruction of the sole of the foot with or without sensory nerve coaptation. Plastic and reconstructive surgery. 2002;109(7):2314-22; discussion 23-4.
36. Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification, and applications. Annals of plastic surgery. 2003;50(1):90-9.
37. Hamdi M, Weiler-Mithoff EM, Webster MH. Deep inferior epigastric perforator flap in breast reconstruction: experience with the first 50 flaps. Plastic and reconstructive surgery. 1999;103(1):86-95.
38. Higgins JP, Orlando GS, Blondeel PN. Ischial pressure sore reconstruction using an inferior gluteal artery perforator (IGAP) flap. British journal of plastic surgery. 2002;55(1):83-5.
39. Blondeel P. One hundred free DIEP flap breast reconstructions: a personal experience. British journal of plastic surgery. 1999;52(2):104-11.
40. Hallock GG. Anatomic basis of the gastrocnemius perforator-based flap. Annals of plastic surgery. 2001;47(5):517-22.
41. Blondeel PN, Vanderstraeten G, Monstrey S, Van Landuyt K, Tonnard P, Lysens R, et al. The donor site morbidity of free DIEP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. British journal of plastic surgery. 1997;50(5):322-30.
42. Kimura N. A microdissected thin tensor fasciae latae perforator flap. Plastic and reconstructive surgery. 2002;109(1):69-77.
43. Allen RJ, Tucker Jr C. Superior gluteal artery perforator free flap for breast reconstruction. Plastic and reconstructive surgery. 1995;95(7):1207-12.

44. Zhou G, Qiao Q, Chen GY, Ling YC, Swift R. Clinical experience and surgical anatomy of 32 free anterolateral thigh flap transplantations. British journal of plastic surgery. 1991;44(2):91-6.
45. Angrigiani C, Grilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. Plastic and reconstructive surgery. 1995;96(7):1608-14.
46. Heitmann C, Kawajah S, Felmerer G, Ingianni G. Vascular anatomy of the trochanteric region: a possible donor area for free perforator flaps. European journal of plastic surgery. 1998;21(5):219-21.
47. Nakayama Y, Soeda S, Kasai Y. Flaps nourished by arterial inflow through the venous system: an experimental investigation. Plastic and reconstructive surgery. 1981;67(3):328-34.
48. Smith J, Pribaz J. Flaps. Plastic Surgery St Louis: Mosby. 2000:285-7.
49. Converse JM. Introduction to plastic surgery. Reconstructive plastic surgery. 1977;1:3-68.
50. Gökpınar Ş, Koray T, Akçiçek E, Göksan T, Durmaz Y. Algal Antioksidanlar. Su Ürünleri Dergisi. 2006;23(1).
51. Kerrigan CL. Skin flap failure: pathophysiology. Plastic and reconstructive surgery. 1983;72(6):766-74.
52. Lee S, Frank DH, Choi SY. Historical review of small and microvascular vessel surgery. Annals of plastic surgery. 1983;14:162.
53. Weiss D, Pribaz J. Microsurgery. In:Achauer BM, Indications, Operations and Outcomes. Plastic Surgery St Louis: Mosby. 2000;1:163-83.
54. Nylén C-O. The otomicroscope and microsurgery 1921–1971. Acta oto-laryngologica. 1972;73(2-6):453-4.
55. Masuhara K, Tamai S, Fukunishi H, Obama K, Komatsu S. [Experience with reanastomosis of the amputated thumb]. Seikeigeka Orthopedic surgery. 1967;18(4):403-4.
56. Goldner R, Urbaniak J. Replantation. In: Green DP. Operative Hand Surgery 6'th Ed New York: Churchill Livigstone. 2010;1:1566-601.
57. Buncke G. Replantation and Revascularization İn Vincent R. Hentz, Stephen J. Mathes. Plastic Surgery. The Hand and Upper Limb. Part I. VII. 2 ed. California: Saunders Elsevier; 2006. p. 565-83.
58. Trotter JF, Mackenzie S, Wachs M, Bak T, Steinberg T, Polsky P, et al. Comprehensive cost comparison of adult-adult right hepatic lobe living-donor liver transplantation with cadaveric transplantion. Transplantation. 2003;75(4):473-6.
59. Lo C-M, Fan S-T, Liu C-L, Wei WI, Lo R, Lai C-L, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation using extended right lobe grafts. Annals of surgery. 1997;226(3):261.
60. Mathes Plastic Surgery. second ed. 507-38 p.
61. Watterson PA, Bostwick III J, Hester Jr TR, Bried JT, Taylor GI. TRAM flap anatomy correlated with a 10-year clinical experience with 556 patients. Plastic and reconstructive surgery. 1995;95(7):1185-94.
62. Bakhach J, editor [1984-1994: Ten years of skin flaps. Recent advances in experimental surgery]. Annales de chirurgie plastique et esthetique; 1995.
63. Bank A, Boeckx W, Greulich M, Guelickx P, Marchi A, Rigotti G, et al. Late results of breast reconstruction with free TRAM flaps: a prospective multicentric study. Plast Reconstr Surg. 1995;95:1195-204.
64. Schusterman MA, Kroll SS, Weber RS, Byers RM, Guillamondegui O, Goepfert H. Intraoral soft tissue reconstruction after cancer ablation: a comparison of the pectoralis major flap and the free radial forearm flap. The American journal of surgery. 1991;162(4):397-9.

65. Schusterman MA, Kroll SS, Weldon ME. Immediate Breast Reconstruction: Why the Free TRAM Over the Conventional TRAM Flap? Plastic and reconstructive surgery. 1992;90(2):255&hyhen.
66. Murry CE, Jennings RB, Reimer KA. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. Circulation. 1986;74(5):1124-36.
67. Pang CY, Neligan PC, Forrest CR, Nakatsuka T, Sasaki GH. Hemodynamics and vascular sensitivity to circulating norepinephrine in normal skin and delayed and acute random skin flaps in the pig. Plastic and reconstructive surgery. 1986;78(1):75-84.
68. Kayser MD. Surgical flaps. Selected Readings in Plastic Surgery. 1999.
69. Mulliken JB HN. Pathogenesis of skin flap necrosis from an underlying hematoma. Plast Reconstr Surg 1979;63:540.
70. MB. M. Investigation of skin flap necrosis. In: Skin Flap, Editors: Grabb WC, Myers MB. Little Brown Comp, Boston 1975; pp:3.
71. Myers MB CG. Augmentation of tissue survival by delay: an experimental study in rabbits. Plast Reconstr Surg. 1967;39:397.
72. Barker JH, Frank J, Bidiwala SB, Stengel CK, Carroll SM, Carroll CM, et al. An animal model to study microcirculatory changes associated with vascular delay. British journal of plastic surgery. 1999;52(2):133-42 %@ 0007-1226.
73. Murphy RC, Thomas Lawrence W, Robson MC, Heggers JP. Surgical delay and arachidonic acid metabolites: evidence for an inflammatory mechanism: an experimental study in rats. British journal of plastic surgery. 1985;38(2):272-7 %@ 0007-1226.
74. Ohtsuka H, Fujita K, Shioya N. Replantations and free flap transfers by microvascular surgery. Plastic and reconstructive surgery. 1976;58(6):708-12.
75. Serafin D, Rios AV, Georgiade N. Fourteen free groin flap transfers. Plastic and reconstructive surgery. 1976;57(6):707-15.
76. Suominen S, Asko-Seljavaara S. Free flap failures. Microsurgery. 1995;16(6):396-9.
77. Rao SS, Parikh PM, Goldstein JA, Nahabedian MY. Unilateral failures in bilateral microvascular breast reconstruction. Plastic and reconstructive surgery. 2010;126(1):17-25.
78. Shestak KC, Jones NF. Microsurgical free-tissue transfer in the elderly patient. Plastic and reconstructive surgery. 1991;88(2):259-63.
79. Kroll SS, Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ, Evans GR, Robb GL, et al. Choice of flap and incidence of free flap success. Plastic and reconstructive surgery. 1996;98(3):459-63.
80. Nguyen T, Shahabi A, Vidar E, Chan L, Baker R, Schooler W, et al. 106: Risk Factors Associated With Microvascular Free Flap Failure: Data From The ACS-National Surgical Quality Improvement Project (ACS-NSQIP). Plastic and Reconstructive Surgery. 2011;127:61.
81. Wong AK, Joanna Nguyen T, Peric M, Shahabi A, Vidar EN, Hwang BH, et al. Analysis of risk factors associated with microvascular free flap failure using a multi-institutional database. Microsurgery. 2015;35(1):6-12.
82. Pohlenz P, Blessmann M, Blake F, Li L, Schmelzle R, Heiland M. Outcome and complications of 540 microvascular free flaps: the Hamburg experience. Clinical oral investigations. 2007;11(1):89-92.
83. Khouri RK, Cooley BC, Kunselman AR, Landis RJ, Yeramian P, Ingram D, et al. A prospective study of microvascular free-flap surgery and outcome. Plastic and reconstructive surgery. 1998;102(3):711-21.
84. Chang EI, Zhang H, Liu J, Yu P, Skoracki RJ, Hanasono MM. Analysis of risk factors for flap loss and salvage in free flap head and neck reconstruction. Head & neck. 2015.
85. Serletti JM, Higgins JP, Moran S, Orlando GS. Factors affecting outcome in free-tissue transfer in the elderly. Plastic and reconstructive surgery. 2000;106(1):66-70.

86. Ishimaru M, Ono S, Suzuki S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Risk factors for free flap failure in 2,846 patients with head and neck cancer: a national database study in Japan. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2016.
87. Sanati-Mehrizy P, Massenburg BB, Rosa JH, Taub PJ. Risk Factors Associated with Free Flap Failure–An Analysis of 2103 Patients. Plastic and reconstructive surgery. 2015;136(4S):18-9.
88. Cho EH, Garcia RM, Blau J, Levinson H, Erdmann D, Levin LS, et al. Microvascular Anastomoses Using End-to-End versus End-to-Side Technique in Lower Extremity Free Tissue Transfer. Journal of reconstructive microsurgery. 2015.
89. Han Z, Li J, Li H, Su M, Qin L. Single versus dual venous anastomoses of the free fibula osteocutaneous flap in mandibular reconstruction: A retrospective study. Microsurgery. 2013;33(8):652-5.
90. Futran ND, Stack BC. Single versus dual venous drainage of the radial forearm free flap. American journal of otolaryngology. 1996;17(2):112-7.
91. Ahmadi I, Herle P, Rozen WM, Leong J. One versus two venous anastomoses in microsurgical free flaps: a meta-analysis. Journal of reconstructive microsurgery. 2014;30(6):413-8.
92. Enajat M, Rozen WM, Whitaker IS, Smit JM, Acosta R. A single center comparison of one versus two venous anastomoses in 564 consecutive DIEP flaps: Investigating the effect on venous congestion and flap survival. Microsurgery. 2010;30(3):185-91.
93. Kung YP, Kang YC, Lawrence WT, Tsao CK. An old controversy revisited—one versus two venous anastomoses in microvascular head and neck reconstruction using anterolateral thigh flap. Microsurgery. 2014;34(5):377-83.
94. Germann G, Steinau H-U. The clinical reliability of vein grafts in free-flap transfer. Journal of reconstructive microsurgery. 1996;12(1):11-7.