



Subskapüler vasküler sistemden hazırlanan serbest fleplerle alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonu

Semra KARŞIDAĞ, Arzu AKÇAL, Gürsel TURGUT, Kemal UĞURLU, Lütfü BAŞ

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniği, İstanbul

Amaç: Çalışmamızda subskapüler vasküler sistemden hazırlanan serbest fleplerle yapılan alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonlarımızın değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışma planı: Ocak 1998 - Aralık 2008 tarihleri arasında alt ekstremitte defekti ile başvuran hastaların 51'ine subskapüler vasküler sistemden beslenen fleplerle onarım uygulandı. Yaş ortalaması 26 olan hastaların 16'sı kadın, 35'i erkekti. Defektlerin %37'si krus, %19'u ayak tabanı, %16'sı topuk ve %14'ü ayak dorsali yerleşimliydi. Hastaların %80.5'inde trafik kazasına, %13.5'inde yanığa bağlı doku defekti mevcuttu.

Bulgular: Hastaların %53'üne serbest latissimus dorsi kas flebi ile onarım, %21'ine serbest serratus kas ve/veya fasya flebi ile onarım, %14'üne serbest paraskapüler fasyokutan flep, %12'sine serbest kombine latissimus kas ile serratus kas ve/veya fasya flebi ile onarım uygulandı. Hastaların %80'inin anastomozları posterior tibial arter ve yandaş ven ve/veya ayak dorsal venlerine gerçekleştirildi. Ondört hastada uç-uca anastomoz gerçekleştirilirken, 35 hastada uç-yan anastomoz uygulandı. Altı hastaya karşı bacadan anastomozlu serbest flep uygulandı. Bunlardan 4'ünde çapraz latissimus, 1 hastaya çapraz serratus ve 1 hastaya da çapraz kombine serratus ve latissimus flepleri uygulandı. Anastomoz karşı bacak tibialis posterior arteriyle uç-yan olarak gerçekleştirildi. Çapraz anastomozlar 4 hafta sonra ayrıldı. Erken dönemde 4 hastada venöz, 1 hastada arteriyel ve venöz tıkanıklık saptandı. Anastomozlar tekrarlandı. 2 hastada parsiyel nekroz gözlemlendi. Hastaların izlem periyodu ortalama 61 aydır. 4 hastada geç dönemde basıya bağlı ülseratif lezyonlar gelişti. Hastaların lezyonları debridman ve primer sütür veya kısmi kalınlıklı deri grefti ile onarıldı.

Çıkarımlar: Uzun ve yeterli çapta pedikülü, iyi vaskülaritesi, az donör alan morbiditesi ve komplike defektlerin onarımında kombine kullanıma imkan vermesi sebebi ile, subskapüler vasküler sistemden hazırlanan fleplerle alt ekstremitte rekonstrüksiyonu güvenli ve başarılı bir seçenektir. Ayrıca, uygun alıcı damar yokluğunda tek veya kombine karşı bacak (*cross-leg*) serbest flepler, başarılı onarım sağlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Alt ekstremitte defektleri; serbest doku aktarımı; subskapüler arter sistemi.

Serbest flepler, ciddi hasarlı alt ekstremitte rekonstrüksiyonunda standart yöntem olarak kabul edilmektedir.^[1,2] Başarı, uygun mevcut alıcı damar varlığı kadar, uygun donör flep seçimi ve mikrocerrahi deneyimi ile birebir ilişkilidir.^[2] Alt ekstremitte

için serbest doku aktarımı yüksek enerjili yaralanmalarda, orta ve distal 1/3 tibia yaralanmalarında, radyasyon yaralanmalarında, osteomyelitte, kemiğin açıkta kaldığı durumlarda ve tümör dokusu çıkarılması sonrası oluşan geniş defektlerde gereklidir.^[3,4]

Flep anatomisi ve fizyolojisi hakkında artan bilgi birikimine ve teknik ilerlemelere rağmen alt ekstremitelerde rekonstrüksiyonunda serbest doku aktarımları uygulandığında, flep kaybı hala görülmektedir. Bununla birlikte, kısmi veya tam flep kaybı sonuçları kötüleştirmektedir.

Çeşitli anatomik yapıları kanlandıran ve bu yüzden geniş bir damar ağına sahip olan subskapüler sistemden çok sayıda flep hazırlanabilir. Sirkumfleks skapüler vasküler sistem, torakodorsal vasküler sistem ile kombine edildiğinde, latissimus dorsi kas, serratus kas ve/veya fasya flebi ve skapüler dokular tek vasküler pedikül ile beslenebilecek şekilde hazırlanabilir. Bu fleplerin çok yönlülüğü, deri, subkutan doku, fasya, kas ve kemiğin herhangi kombinasyonuna imkan vermektedir.^[5,6] Bu da geniş doku defektlerinin onarımını sağlamaktadır.^[7] Godina 1986 yılında kompleks ekstremitte yaralanmalarının mikrocerrahi rekonstrüksiyonu ile ilgili deneyimlerini yayınladı. Alt ekstremitte rekonstrüksiyonlarının ilk 72 saat içinde yapıldığında başarılı olduğunu, en yüksek flep kaybı ve infeksiyon insidansının ise 3 gün ile 3 ay arasında olduğunu belirtti.^[8]

Akut ve kronik posttravmatik defektler alt ekstremitenin serbest flepler ile onarımı için en sık endikasyonlardır. Tek bir ameliyatla geniş defektlerin kapatılması için seçenek kombine fleplerdir. Geniş yaralanması olan hastalarda bazen tek bir alıcı damar bile bulunamazken, birden fazla flebin ayrı ayrı aktarımı sıklıkla güçlük yaratmaktadır.^[9,10]

Defekte komşu bölgede, yeterli alıcı dokuların olmadığı vakalarda, karşı bacak (*cross-leg*) serbest flep olarak tanımlanan fleplerle onarım faydalı olabilmektedir. Serbest dokunun vasküler damarının karşı sağlıklı bacağın damarına anastomoz yapılması ve defekt yatağında kanlanma oluştuktan sonra ayrılması esasına dayanan karşı bacak serbest flebi, bacağın serbest fleple onarımı için son seçenektir.^[11]

Yaptığımız literatür taramasında bilginiz dahilinde subskapüler sistemle beslenen dokularla hazırlanan fleplerle alt ekstremitte rekonstrüksiyonunun, burada bildirilen vakalar kadar geniş sayı ile sunulduğu çalışmaya rastlamadık. Geriye dönük klinik çalışmamızın amacı subskapüler arter sisteminden hazırladığımız flepler ile ilgili deneyimlerimizi bildirmek ve bu fleplerin alt ekstremitte distalinde defektlerindeki uygulanabilirliğini ve güvenilirliğini değerlendirmektir.

Hastalar ve yöntem

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Cerrahi Kliniği'nde, Ocak 1998 - Aralık 2008 tarihleri arasında yaş ortalamaları 26 (3-65 yaş) olan 51 hastaya (16 kadın ve 35 erkek) alt ekstremitelerindeki defektlerin rekonstrüksiyonu için subskapüler arter sisteminden hazırlanan serbest doku aktarımı uygulanmıştır (Tablo 1). Hastaların dosyaları demografik verilerin elde edilmesi, etyolojilerinin belirlenmesi ve defektlerin anatomik lokalizasyonunun tespiti için yeniden incelenmiştir.

Tedavi için seçilen flep tipleri, kullanılan alıcı damarlar, anastomoz tipi, ameliyat süresi, alıcı alan, genel komplikasyonlar ve yürüme yeteneği incelendi. Alıcı alan komplikasyonları hematoma, seroma, infeksiyon, yara yeri ayrışması ve kısmi veya tam flep nekrozu olarak belirlendi. Operasyon sonrası anastomoz hattındaki tromboza bağlı olarak revizyon gereken flepler değerlendirilirken, ikinci eksplorasyona kadar geçen süre, flebin kurtarılıp kurtarılamadığı veya kısmi nekroz olup olmadığı bilgileri incelendi. Ayrıca, sigara içme, periferik arter hastalığı, diyabet ve kemikte kırık olup olmadığı sorgulandı. Hastalara anjiyografi, sadece periferik arter hastalığı varlığında veya Doppler ile pulsasyonun alınıp alınmadığına dikkat edilmeksizin, anterior ve posterior tibial arterlerde palpasyonla pulsasyon alınmadığında uygulandı.

Flep seçiminde defektin etyolojisi dikkate alınmadı. Serbest flep aktarımında cerrahi işlemler radi-

Tablo 1. Hastaların yaş gruplarına göre dağılım yüzdeleri.

Yaş aralığı	Sayı	Yüzde (%)
0-5	4	7.5
6-10	7	13.5
11-15	5	10.0
16-20	6	12.0
21-25	6	12.0
26-30	5	10.0
31-35	3	6.0
36-40	2	4.0
41-45	4	7.5
46-50	4	7.5
51-55	-	-
56-60	2	4.0
61-65	3	6.0
Toplam	51	100.0

kal debridman, alıcı damarların disseksiyonu, serbest flep dokusunun hazırlanması, mikrocerrahi anastomozların yapılması ve serbest aktarılan dokunun defekte adaptasyonu sırasıyla gerçekleştirildi. Alt ekstremité dolaşımını sağlayan patent damarların sayısına ve kalitesine, defektin tipine ve pedikül uzunluğuna bağlı olarak mikrovasküler anastomozlar uç-uca veya uç-yan olarak yapıldı. Flep pedikülünde spazmı önlemek için lokal olarak papaverin uygulandı. Flebin alındığı bölge drenle kapatıldı. Ameliyat sonrası 5 gün, 50 ml/saat dozunda intravenöz Dextran 40 (Rheomacrodex-10 B, Braun Medical) uygulandı ve profilaktik dozda düşük moleküler ağırlıklı heparin verildi. Flep takibi klinik gözlem (kapiller dolun, konjesyon, flep rengi ve ısısı) ve Doppler sonografi ile yapıldı.

Bulgular

Hastaların demografik verileri Tablo 1'de sunulmuştur. Hastaların %41'i pediyatrik grupta (3-18 yaş) yer almaktaydı ve bu hastaların 9'u kadın, 12'si erkekti. Pediyatrik hastaların 18'inde (86%) etyolojik faktör trafik kazası olarak saptandı.

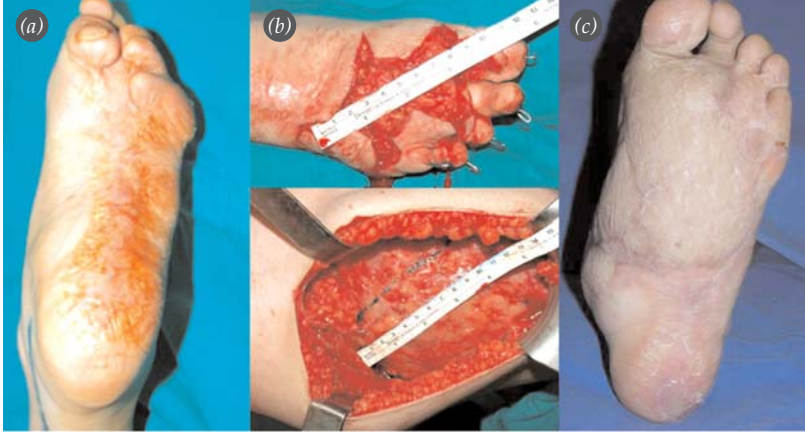
Defektlerin 19'u krus, 10'u ayak tabanı, 8'i topuk, 7'si ayak dorsali, 4'ü malleol yerleşimliydi. Üç adet defekt ise krus ve ayak dorsalinin içerecek kadar genişti (Tablo 2). Defektlerin sağ:sol görülme oranı 26:25 olarak bulunmuştur. Hastaların 41'inde (%80.5) defekt sebebi trafik kazaları iken, 7'sinde (%13.5) yanık, 1 hastada ezilme yaralanması, 1 has-

tada malign melanom ve 1 hastada da bağ doku hastalığıydı (Tablo 2). Defektlerin boyutları 4x3 cm ile 18x20 cm arasındaydı. Dokuz hastaya (%18) erken dönem rekonstrüksiyonu (ilk 72 saat), 35 hastaya (%68) gecikmiş rekonstrüksiyon (3 gün-3 ay) ve 7 hastaya (%14) geç dönemde (3 aydan sonra) onarım uygulandı. Üç hastada (%6) periferik damar hastalığı, Üç hastada (%6) diyabet mevcuttu. Periferik damar hastalığı olan hastaların hepsi sigara kullanmaktaydı. Onbir hasta (%22) travma zamanına kadar sigara kullanmakta idi. Yirmibir hastada (%41) Gustilo Tip 3 B kırık mevcuttu.

Alt ekstremité defekti ile başvuran 51 hastanın 27'sine (%53) serbest latissimus dorsi kas flebi ile onarım, 11'ine (%21) serbest serratus kas ve/veya fasya flebi ile onarım, 7'sine (%14) serbest paraskapüler fasyokutan flep, 6'sına (%12) serbest kombine latissimus kas ile serratus kas ve/veya fasya flebi ile onarım uygulandı (Tablo 2). Ayak dorsumu defekti ile başvuran 7 hastanın 6'sına latissimus dorsi kas flebi, 1 hastaya paraskapüler fasyokutan flep, ayak tabanı defekti ile başvuran 10 hastanın 8'ine serratus anterior kas (Şekil 1) ve 2'sine paraskapüler fasyokutan flebi ile onarım uygulandı. Krus defekti ile başvuran 19 hastanın 15'i latissimus dorsi kas flebi, 3'ü ise kombine latissimus dorsi ve serratus anterior kas flebi ile onarıldı. Malleol defektlerinin hepsi paraskapüler fasyokutan fleple onarılrken, topuk defeklerinin 6'sına latissimus dorsi, 2'sine serratus anterior kas flepleri ve kısmi kalınlıklı deri grefti uygulandı. Krus

Tablo 2. Defekt lokalizasyonuna göre etyoloji ve kullanılan fleplerin dağılımı.

	Etyoloji (n)	%	Flep tipi (n)	%
Krus	Trafik kazası (16)	31	Latissimus dorsi (15)	29
	Yanık (2)	4	Serratus anterior (1)	2
	Deprem (1)	2	Latissimus dorsi + Serratus anterior (3)	6
Ayak dorsali	Trafik kazası (7)	14	Parascapular (1)	2
			Latissimus dorsi (6)	12
Malleol	Trafik kazası (3)	6	Parascapular (4)	8
	Malign melanoma (1)	2		
Topuk	Trafik kazası (8)	15	Latissimus dorsi (6)	12
			Serratus anterior (2)	4
Ayak tabanı	Yanık (5)	10	Parascapular (2)	4
	Trafik kazası (4)	8	Serratus anterior (8)	15
	Bağ doku hast. (1)	2		
Krus ve ayak dorsali	Trafik kazası (3)	6	Latissimus dorsi +Serratus anterior (3)	6
Toplam	51	100	51	100



Şekil 1. (a) Ayak tabanında tandıra basma sonucu yanık kontraktürü gelişmiştir. (b) Hastaya kontraktür açılması sonrası K fiksasyon ve serbest serratus anterior kas flebi ile rekonstrüksiyon uygulandı. Anostomoz sonrası flebin görünümü. (c) Hastanın geç postoperatif görüntüsünde kontraktürün açıldığı gözleniyor. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

ve ayak dorsumunu içeren geniş defektleri olan 3 hastaya da kombine latissimus dorsi ve serratus anterior flebi ile onarım uygulandı (Tablo 2).

Alıcı alan olarak 41 hastada tibialis posterior arter ile yandaş veni veya yüzeysel venler, 10 hastada ise tibialis anterior ve yandaş venleri kullanıldı. Anostomoz, yaralanma alanının proksimalinde gerçekleştirildi. İki hastaya ven grefti uygulanarak pedikül uzatıldı. Otuzyedide hastada uç-yan anostomoz gerçekleştirilirken, 14 hastada uç-uca anostomoz yapıldı. Uç-uca anostomoz öncesi artere geçici klemp konarak bacak dolaşımı kontrol edildi. Ven anostomozları uç-uca gerçekleştirildi. Anostomozların 45'i aynı bacak alıcı damarlarına gerçekleştirilirken, 6 hastada aynı bacakta uygun ve yeterli akım hızı ve kalibrede damar bulunmadığı için karşı bacak tibialis posterior artere gerçekleştirildi.

Karşı bacağına anostomoz yapılarak gerçekleştirilen onarımlarda, hastaların 3'ü kadın, 3'ü ise erkek ve bu hastaların yaş ortalaması 25,8 (18-36) idi. Hastaların 4'ünde trafik kazası, 2'sinde yanık sonrası doku defekti mevcuttu. Dört hastada latissimus dorsi kas flebi, 1 hastada serratus anterior kas ve fasya flebi, 1 hastada kombine serratus anterior kas ve latissimus dorsi kas flebi kullanıldı. Tüm anostomozlar tibialis posterior artere uç-yan olarak gerçekleştirildi (Şekil 2).

Kombine flep uygulanan 6 hastanın 4'ü erkek, 2'si kadındı ve yaş ortalaması 27,3 (5-39) olarak bulundu. Hastaların hepsinde defekt trafik kazası sonrası gelişmişti. Tüm hastalarda latissimus dorsi kas ve serratus anterior kas flepleri kombine olarak kullanıldı. Tüm anostomozlar tibialis posterior artere

gerçekleştirildi. Üç anostomoz uç-uca, 3 anostomoz ise uç-yan olarak yapıldı (Şekil 3). Kas ve/veya fasya flebi olarak hazırlanan 44 flepten 10'unda monitorizasyon için deri adası da flebe dahil edildi. Bu fleplerin üzerine kısmi kalınlıklı deri flebi uygulandı. Ameliyat sonrasında gelişen ödem nedeni ile gerginliğe bağlı bası oluşmaması için greft gevşek ve sadece flebe adapte olacak biçimde dikildi. Tüm fleplerde ortalama ameliyat süresi 6 saat 11 dakika (5 saat 20 dakika ile 7 saat 25 dakika arası) idi. Operasyon süresi, flep tipi ve komplikasyonlar arasında bir ilişki saptanmadı. Kombine fleplerin operasyon sürelerinin daha uzun olduğu gözlemlendi.

Kırkbeş (%90) serbest doku aktarımında, ameliyat sonrası anostomoz komplikasyonu görülmedi. Beş latissimus dorsi kas-deri flebinde tekrar eksplorasyonu gerektiren dolaşım yetersizliği (%10) görüldü. Erken dönemde 5 hastada dolaşım bozukluğu nedeni ile yapılan revizyonda 4 hastada venöz tıkanıklık, 1 hastada arteriyel ve venöz tıkanıklık saptandı. Anostomozlar yenilendi.

Fleplerde total nekroz gözlenmezken, kısmi flep kaybı 2 vakada (%4) görüldü ve bu iki vakada yeni flep gereksiz defekt onarımı sağlandı. Kısmi flep nekrozu ile flep tipi, risk faktörleri ve komorbiditeler arasında belirgin bir ilişki görülmedi. Geç dönemde nekrozlar debride edilip, kısmi kalınlıklı greft ile onarıldı.

Arteriyel ve venöz tıkanıklık saptanan hastada periferik damar hastalığı ve sigara öyküsü mevcuttu ve revizyona rağmen parsiyel nekroz meydana geldi. Anostomoz tibialis anteriora uç-uca yapılmıştı. Venöz tıkanıklık saptanan hastaların biri pediatrik grupta yer almaktaydı, bir hasta diyabetikti ve bir

Şekil 2. (a) 19 yaşında krusta yanık kontraktürüne bağlı defekti olan hastaya aynı bacakta uygun damar bulunamaması nedeni ile latissimus dorsi has flebi karşı bacağa anastomoz uygulandı. (b) Serbest latissimus dorsi kas flebi yanık kontraktür alanı rekonstrükste edildi. Anastomoz sonrası flebin görünümü. (c) Hastanın ameliyat sonrası bacağının önden görünümü. (d) Hastanın ameliyat sonrası bacağının yandan görünümü. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



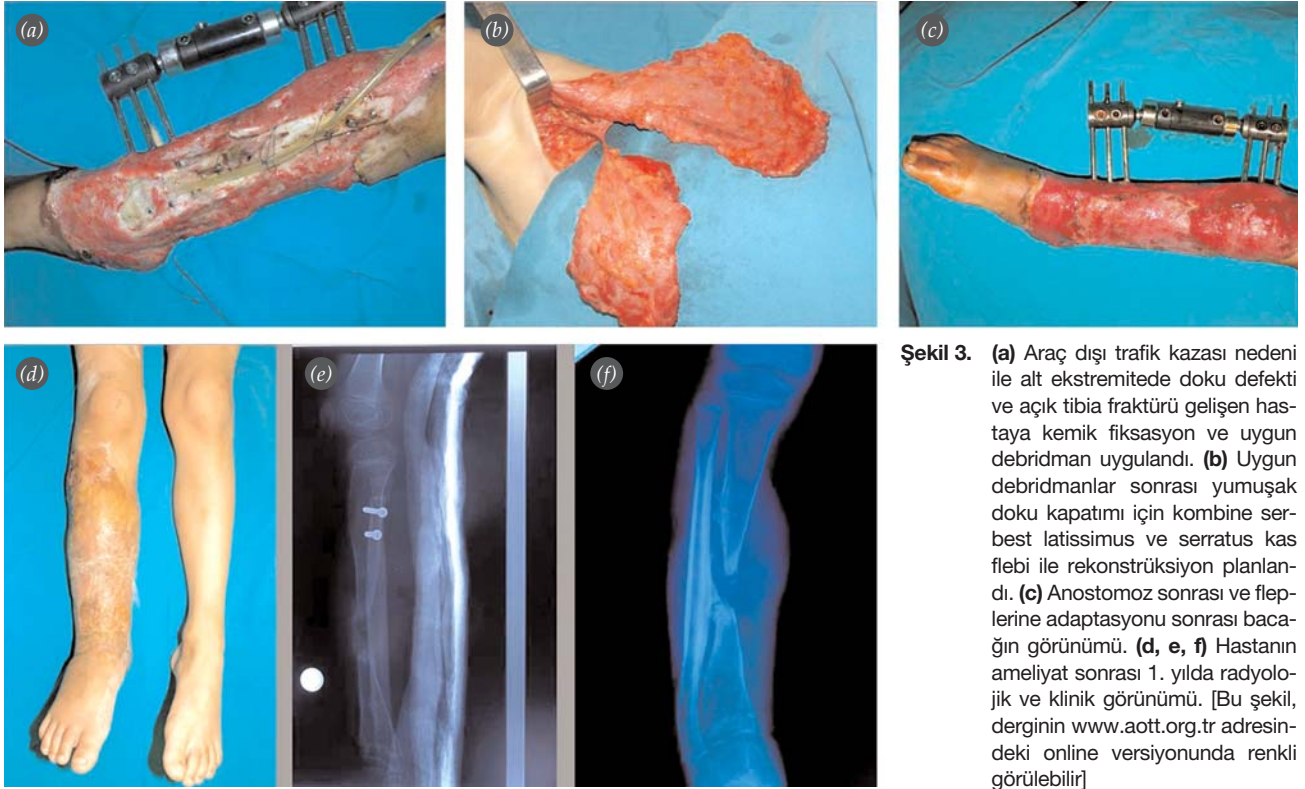
hastada sigara öyküsü mevcuttu. Diyabetik olan hastada parsiyel nekroz gelişti. Bu hastaların 3'ünde tibialis posteriora uç-yan anastomoz, birinde ise tibialis anteriora uç-uca anastomoz yapılmıştı. Tibialis anteriora uç-uca anastomoz yapılan vakada parsiyel nekroz gözlemlendi. Revizyon gerektiren hastaların 1'i akut dönemde, 4'ü ise erken dönemde onarılmıştı. Parsiyel nekroz gelişen vakalar ise erken dönem grup hastalarındandı. Revizyon gerektiren hastaların 3'ünde Gustilo Tip 3 B kırık mevcuttu (Tablo 3). Sigara içen 11 hastanın 2'sinde (%18) revizyon gerekti.

Fleplerin %88'inde alıcı alan komplikasyonları görülmedi. Yüzeysel enfeksiyon, hematoma ve seroma gibi komplikasyonlar sekonder iyileşmeye bırakıldı. Persistan veya rekürren osteomyelit görülmedi ve defektlere fleplerin adapte edilme zamanlarının yara iyileşmesi üzerine etkisi olmadığı görüldü. Yedi hastada (%14) minimal donor alan morbiditesi tespit edildi (Tablo 4). Hastalar en kısa ortalama 61 ay (8-118) izlendi. Hastaların hepsinin yürüdüğü gözlemlendi. Üçü topuk, 1'i ayak tabanı yerleşimli dört hastada geç dönemde basıya bağlı ülseratif lezyonlar gelişti. Hastaların lezyonları debridman ve primer sütür ve yara kısmi kalınlıklı deri grefti ile onarıldı.

Tartışma

Ekstremitte rekonstrüksiyonunda mikrocerrahi uygulamalar yaklaşık 30 yıldır başarı ile uygulanmaktadır. Son yıllarda travmatize alt ekstremitte onarımında serbest doku aktarımı ilk tercih haline gelmektedir.^[2,5] En sık kullanım nedeni akut ve kronik posttravmatik defektlerdir. Çalışmamızdaki vakalar da, literatüre benzer şekilde %80,5'i trafik kazalarına bağlı gelişen yaralanmalardır. Distal ve orta 1/3 krusun geniş defektleri de genellikle serbest doku aktarımı gerektirir.^[2] Çalışmada seçilen olguların hepsinde yerleşim orta-alt 1/3 krus ve ayak yerleşimlidir.

Alt ekstremitte mikrocerrahi uygulamaları çok genç ve yaşlı hastalarda da güvenle ve başarıyla uygulanmaktadır.^[2,12] Olgularımızın yaşları 3-65 arasında değişmekte ve %21'i 10 yaş altında, %10'u 50 yaş üzerindedir. On yaş altı ve 50 yaş üzeri 1'er hastada erken dönemde venöz tıkanma oluşmuş ama anastomozların revizyonu sonrası fleplerde kayıp oluşmamıştır. Alt ekstremitte rekonstrüksiyonu için serbest doku seçimi çeşitli faktörlere bağlıdır. Eksik olan dokuların tipi, hacmi ve yaralanan doku yüzeyi en önemli belirleyici faktörlerdir. Aktarılabilecek olan



Şekil 3. (a) Araç dışı trafik kazası nedeni ile alt ekstremitede doku defekti ve açık tibia fraktürü gelişen hastaya kemik fiksasyon ve uygun debridman uygulandı. (b) Uygun debridmanlar sonrası yumuşak doku kapatımı için kombine serbest latissimus ve serratus kas flebi ile rekonstrüksiyon planlandı. (c) Anostomoz sonrası ve fleplerine adaptasyonu sonrası bacağın görünümü. (d, e, f) Hastanın ameliyat sonrası 1. yılda radyolojik ve klinik görünümü. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

dokular, oluşturdukları donör alan morbiditesi, alıcı alan ihtiyacı, vasküler pedikül uzunluğu ve en uygun estetik sonucu sağlaması gibi özelliklere bağlı olarak seçilirler.^[2] Subskapüler sistemden beslenen flepler eksik olan farklı dokuların kompanse edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayak bileğindeki kompleks defektler ve distal 1/3 tibiadaki açık kırıklar için serbest kas flepleri, parçalı kırıklarda, büyük hacimlerde doku kaybı olduğunda ve ölü boşluk varlığında tedavi seçeneğidir.^[4] Ayrıca kırık parçalı değilse, doku defekti küçükse ve ölü boşluk mevcut değilse fasyokutan flepler kullanılabilir.^[4] Skapüler, paraskapüler, radyal önkol, lateral kol, kasık ve anterolateral uyluk flepleri kas ve kas-deri flepleri ile karşılaştırıldığında daha iyi kozmetik görünüme sahiptir.

Dahası fasyokutan flepler hacimli olmadıkları için tibia 1/3 distalindeki, ayak bileğindeki ve ayak dorsumundaki defektlere uygulandığında hastalar normal ayakkabı giyebilirler.^[4] Diğer yandan yara yerinde konsolidasyon ve infeksiyon gelişimi açısından kas flepleri ve fasyokutan flepler arasında anlamlı fark olmadığını bildiren yayınlar da mevcuttur.^[13] Bu çalışmada krus ve ayak dorsumundaki geniş ve kırıkla birlikte olan yaralanmalarda kas flepleri tercih edilirken, malleol bölgesindeki daha sınırlı defektlerde fasyokutan flepler tercih edilmiştir. Plantar yüzeyi ve topuğu içeren geniş defektlerin örtümünde kas flebi ve deri grefti ile örtüm tercih edilmektedir.^[14] Yine ayak tabanında yanık kontraktürü gevşetmesi ile oluşan geniş defektlerde serratus an-

Tablo 3. Revizyon yapılan hastaların demografik özellikleri ve uygulanan flep tipleri.

Komplikasyon	n/(%)	Yaş	Cinsiyet	Sigara	PDH	Diyabet	Kas flebi	Fasyokutan flep
Parsiyel flep kaybı	2 (4)	52 (42-62)	M	1	1	1	2	-
Vasküler tromboz	5 (10)	40 (4-62)	2F/3M	2	1	1	5	-
Flep kurtarımı	5 (10)	40 (4-62)	2F/3M	2	1	1	5	-

terior kas flebi tercih edilmiştir. Topuk ve ayak tabanı rekonstrüksiyonunda duyusuz flepler kullanıldığında günlük aktivitelere dönüş daha uzun olsa da hastalar dikkatli olup uygun ayakkabı kullandıklarında uzun dönem sonuçlar yine iyi olabilir. Ayrıca duyulu ve duyusuz fleplerin pedogram analizi sonuçları benzer çıkacaktır.^[8] Bizim çalışmamızda topuk ve ayak tabanı rekonstrüksiyonu için kas flebi ve deri grefti tercih edilmiştir. Hastaların 4'ünde geç dönemde ülseratif lezyonlar gelişmiş ve debridman sonrası deri grefti ile oluşan defekt kapatılmıştır.

Aksiller arterden ayrılan subskapüler arter 2,5-4 milimetre çapı ile nispeten büyük bir arter olarak nitelendirilebilir.^[9] Subskapüler arter sirkumflex skapüler arter ayrıldıktan sonra, latissimus dorsi kasını besleyen torakodorsal arter olarak devam eder. Sirkumflex skapüler arterden skapüler ve paraskapüler arterin beslenmesini sağlayan horizontal ve vertikal dallar ayrılır. Torakodorsal arterin başlangıç noktasından yaklaşık 5.5 santimetre sonra serratus anterior kasına giden dal ayrılır.^[7,8,15,16] Torakodorsal arter latissimus kasına girmeden hemen önce skapulunun angular dalını verir. Bu dal skapulunun segment olarak hazırlanmasına olanak sağlar. Arterin latissimus kasına girdikten sonra santral ve periferik dallara ayrılması latissimusun ikiye ayrılarak kullanılmasına imkan sağlar. Torakodorsal artere tek ven, sirkumflex skapüler artere çift ven eşlik eder. Subskapüler sistemin zengin damar ağı sayesinde farklı flepler tek tek veya kombine olarak hazırlanabilmektedir.^[9,16,17] Büyük, geniş veya kompozit defektlerin onarımı genellikle 2 veya daha fazla sayıda flepten oluşan kombine flepleri gerektirmektedir. Latissimus dorsi kas ve serratus anterior kas kombine flebinin tek damar üzerinden aktarımı 1980'li yılların başında Harii ve ark. tarafından tanımlanmıştır.^[17,18]

Çalışmamızda 51 hastanın alt ekstremitte defektlerinin onarımında subskapüler sistem ile kanlanan farklı fleplerle ilgili deneyimlerimizi bildirdik. Vakaların ihtiyacına göre 27 hastaya latissimus dorsi kas flebi, 11 hastaya serratus kas ve/veya fasya flebi, 7 hastaya paraskapüler fasyokutan flep uygulandı. Geniş doku defekti olan 6 hastaya ise latissimus dorsi kas ve serratus anterior kas ve/veya fasya flebi kombine flep olarak uygulandı. Yaptığımız literatür taramasında subskapüler sistemden beslenen dokularla hazırlanan fleplerle alt ekstremitte defekt onarımının bildirildiği geniş bir seriyi rastlamadık.

Tablo 4. Postoperatif komplikasyon sayıları ve yüzdeleri.

Komplikasyonlar	n	%
Seroma	2	4
Hematom	4	8
Enfeksiyon	3	6
Skar	2	4
Yara iyileşme problemi	2	4
Parsiyel nekroz	2	4
Toplam	15	30

Godina'nın dönüm noktası olan makalesinde gecikmiş rekonstrüksiyonda (3 gün - 3 ay arası) serbest doku aktarımının başarısızlık oranının %12, geç rekonstrüksiyonlarda (3 ay sonrası) ise başarısızlık oranının %9.5 olduğu bildirilmiştir. Bizim serimizde de 9 hastaya (%18) erken, 35 hastaya (%68) gecikmiş ve 7 hastaya da (%14) geç rekonstrüksiyon uygulanmıştır. Revizyon gerektiren hastaların 1'i erken rekonstrüksiyon grubunda, 4'ü gecikmiş rekonstrüksiyon grubunda yer almaktadır. Geç rekonstrüksiyon grubunda ise damarsal sorun yaşanmamıştır. Eğer transfer alt ekstremitede olacaksa, alıcı damar seçimi başarı için çok önemlidir.^[19] Bununla beraber hangi damarın kullanılacağı konusunda bir görüş birliği yoktur. Alıcı damar seçiminde iki önemli faktör, yaralanma bölgesi ve alt ekstremitenin dolaşımıdır.^[19] Anterior tibial arterin kullanımı posterior tibial artere göre daha kolaydır. Ancak uç-yan anastomoz yapılacaksa genellikle yetersiz kalmaktadır. Posterior tibial arterin akım kalitesi daha iyi ve damar çapı daha geniş olduğu için daha güvenilir olmakla birlikte, ekstremitte kanlanmasında daha baskın olduğu için uç-uca anastomoz yapıldığında bacak dolaşımı ile ilgili sıkıntılar yaşanabilir. Buradaki olgularda alıcı alan olarak 41 hastada tibialis posterior arteri seçildi. Otuzbeş hastada uç-yan anastomoz gerçekleştirilirken, 14 hastada uç-uca anastomoz yapıldı. Uç-uca anastomoz öncesi artere geçici klemp konarak bacak dolaşımı kontrol edildi. Ven anastomozlarının hepsi uç-uca olacak şekilde gerçekleştirildi.

Yara zonu teorisi, travmatik ekstremitte yara boyunca yumuşak dokunun enflamatuvar cevabıdır ve kan damarlarının perivasküler değişiklikleri ile sonuçlanır. Damar duvarında kolay hasarlanma, perivasküler skar dokusunda artış şeklindeki bu değişiklikler yüksek oranda mikrovasküler tromboza bağlı

kayıp oranını arttırmaktadır.^[2] Anastomozun bu zonu uzağındaki sağlıklı dokulara yapılması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur.^[2] Çalışmadaki tüm olgularda anastomoz yaralanma zonu dışına yapılsa da 4 hastada venöz tıkanıklık, 1 hastada arteryel ve venöz tıkanıklık gözlemlendi. Erken dönemde fark edilmesi üzerine anastomozlar tekrarlandı. Hastalar 2 vakada kısmi nekroz dışında sorunsuz iyileştiler. Bazı cerrahlar sağlıklı alıcı damarlara ulaşabilmek için ven grefti kullanmanın gerekliliği üzerinde durmaktadırlar.^[2,11] Burada bildirilen 2 olguda da ven grefti uygulanarak sağlıklı alana ulaşıldı ve bu olgular sorunsuz iyileşti.

Defekte komşu bölgede alıcı dokuların uygun olmadığı vakalarda bazen ven grefti kullanarak da başarılı anastomoz gerçekleştirilemeyebilir. Böyle vakalarda karşı bacak serbest flebi olarak tanımlanan fleplerle onarım faydalı olabilir. Serbest dokunun damarının karşı sağlıklı bacağın damarına anastomoz edilmesi ve defekt yatağında kanlanma oluştuktan sonra ayrılması esasına dayanan karşı bacak serbest flep ilk olarak Taylor ve ark. tarafından 1979'da tanımlanmıştır.^[2] Bu uygulama bacağın serbest fleple onarımı için son şanstır. Serimizdeki 6 hastada karşı bacak alıcı alan olarak kullanılacak şekilde serbest doku aktarımı uygulanmış ve operasyondan 4-6 hafta sonra flepler ayrılmıştır. Vakaların 4'ünde latissimus dorsi kası, 1'inde serratus anterior kası kullanılmıştır. Bir hastaya ise kombine serratus anterior kas - latissimus dorsi kas flebi uygulandı. Hastalarda ameliyat sonrasında bir sorun yaşanmadı.

Karşı bacak serbest doku aktarımı vakalarında genellikle uç-yan anastomoz tercih edilmekle beraber riskli vakalarda uç-uca anastomoz uygulanmak zorunda kalılabilmektedir.^[2,20,21] Uç-uca anastomozda sağlam bacağın ana bir arteri feda edildiğinden, bu bacakta zamanla kan akımında azalmaya bağlı sorunlar yaşanabilmektedir. Bunu engellemek için karşı bacak serbest flep ayrıldıktan sonra alıcı alan proksimal ve distal uçları arasına ven grefti^[2] ve arter grefti,^[22,23] uygulayan çalışmalar da mevcuttur.^[2] Yine Topalan alıcı arter kan akımını onarmak için torakodorsal arteri bifürkasyonu ile birlikte alıp, iki anastomoz uygulamıştır.^[21] Buradaki karşı bacak serbest dokuların anastomozları uç-yan gerçekleştirilmiş ve sağlam bacağın kan akımı etkilenmemiştir. Flep canlılığında bir sorun gelişmemiştir.

Mikrovasküler komplikasyon gelişimi ile ilişkili risk faktörü belirlenmemiştir. Ayrıca tromboz gelişen 51 hastanın 5'i incelendiğinde bir hastanın 5 yaş altı olduğu, 4'ünün ise 40 yaş üstü olduğu görüldü. Bu hastaların 2'si sigara içicisi iken birinde periferik damar hastalığı ve birinde diyabet mevcuttu. Venöz tıkanıklık gelişen 2 hastada ise sigara, periferik arter hastalığı, ve diyabet gibi risk faktörleri saptanmadı.

Subskapüler vasküler sistemden kaynaklanan fleplerle gerçekleştirdiğimiz alt ekstremite rekonstrüksiyonu deneyimlerimizi, geniş seride ve ayrıntılı şekilde inceledik. Uzun ve yeterli çapta pedikülü, iyi vaskülaritesi, az donör alan morbiditesi ve komplike defektlerin onarımında kombine kullanıma imkan vermesi ile, subskapüler vasküler sistemden hazırlanan fleplerle alt ekstremite rekonstrüksiyonu güvenli ve başarılı bir seçenektir. Ayrıca uygun alıcı damar yokluğunda tek veya kombine karşı bacak serbest flepler ile başarılı onarım sağlanabilir.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Serafin D, Sabatier R.E, Morris RL, Georgiade NG. Reconstruction of the lower extremity with vascularized composite tissue: Improved tissue survival and specific indications. *Plast Reconstr Surg* 1980;66:230-41.
2. Özkan Ö, Keçik A. Technique to re-establish continuity of the recipient artery after end-to-end anastomoses in cross-leg free flap procedure. *Ann Plast Surg* 2002;49:430-3.
3. Heller L, Levin LS. Lower extremity microsurgical reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1029-41.
4. Yazar S, Lin CH, Lin YT, Ulusal AE, Wei FC. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for reconstruction of distal third and ankle traumatic open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:2468-75.
5. Howe HR Jr, Poole GV Jr, Hansen KJ, Clark T, Plonk GW, Koman LA, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. *Am Surg* 1987;53:205-8.
6. Kuran İ, Turgut G, Baş L, Özkan T, Bayrı O, Gülgönen A. Comparison between sensitive and non-sensitive free flaps in reconstruction of the heel and plantar area. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:574-80.
7. Uğurlu K, Özçelik D, Hacikerim S, Karasoy A, Baş L. The combined use of flaps based on subscapular vascular system for unilateral facial deformities. *Plast Reconstr Surg* 2000; 106:1079-89.
8. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1989;78:285-92.

9. Germann G, Bickert B, Steinau HU, Wagner H, Sauerbier M. Versatility and reliability of combined flaps of the subscapular system. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:1386-99.
10. Kolker AR, Kasabian AK, Karp NS, Gottlieb JJ. Fate of free flap microanastomosis distal to the zone of injury in lower extremity trauma. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1068-73.
11. Akyürek M, Şafak T, Özkan Ö, Keçik A. Technique to reestablish continuity of the recipient artery after end-to-end anastomoses in cross-leg free flap procedure. *Ann Plast Surg* 2002;49:430-3.
12. Goldberg JA, Alpert BS, Lineaweaver WC, Buncke HJ. Microvascular reconstruction of the lower extremity in the elderly. *Clin Plast Surg* 1991;18:459-65.
13. Danino AM, Gras M, Coeugnet E, Jebrane A, Harris PG. Is muscle the best coverage for leg Gustilo IIIb fractures? A retrospective comparative study. *Ann Chir Plast Esthet* 2008;53:473-9.
14. Reddy V, Stevenson TR. Lower extremity reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2008;121:1-7.
15. Baudet J. The latissimus dorsi muscle-musculocutaneous flap. In: Serafin D, ed. *Atlas of microsurgical composite tissue transplantation*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders; 1996. p. 191-204.
16. Riboh J, Nigriny J, Chong A, Page R, Chang J. Optimization of microsurgery improved coverage of the latissimus dorsi vascular pedicle with vascularized serratus fascia. *Ann Plast Surg* 2007;58:109-11.
17. Yamamoto Y, Nohira K, Minakawa H, Takeno N, Sugihara T, Shintomi Y. The combined flap based on a single vascular source: a clinical experience with 32 cases. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:1385-90.
18. Harii K, Yamada A, Ishihara K, Miki Y, Itoh M. A free transfer of both latissimus dorsi and serratus anterior flaps with thoracodorsal vessel anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 1982;70:620-9.
19. Park S, Han SH, Lee TJ. Algorithm for recipient vessel selection in free tissue transfer to the lower extremity. *Plast Reconstr Surg* 1999;103:1937-48.
20. Townsend PL. Indications and long-term assessment of 10 cases of cross-leg free DCIA flaps. *Ann Plast Surg* 1987;19:225-33.
21. Topalan M. A new and safer anastomosis technique in cross-leg free flap procedure using the dorsalis pedis arterial system. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:710-3.
22. Xiu ZF, Song YG. Experimental study of microarterial autografts for repair of arterial defects with significant size discrepancy. *Ann Plast Surg* 1994;33:406-9.
23. Melka J, Charbonneau R, Bosse JP. Experimental evaluation of microarterial grafts in rats and rabbits: long-term histological studies. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63:245-9.