

**T.C.
HACETTEPE UNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SURAL NÖRAL-ADA FLEBİ İLE ALT EKSTREMİTE
DEFEKTLERİNİN REKONSTRÜKSİYONU: KLİNİK ARAŞTIRMA**

Doç. Dr. Mustafa AKYÜREK

**İleri Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Programı
DOKTORA TEZİ**

ANKARA

2005

**T.C.
HACETTEPE UNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SURAL NÖRAL-ADA FLEBİ İLE ALT EKSTREMİTE
DEFEKTLERİNİN REKONSTRÜKSİYONU: KLİNİK ARAŞTIRMA**

Doç. Dr. Mustafa AKYÜREK

**İleri Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANISMANI
Prof. Dr. Abdullah KEÇİK**

ANKARA

2005

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne,

Bu alışma j¼rimiz tarafından İleri Plastik ve Rekonstr¼ktif Cerrahi Programında
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı: Prof. Dr. Abdullah KEÇİK
(Danıřman) Hacettepe niversitesi



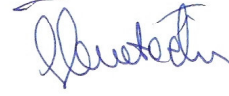
ye: Prof. Dr. M. Emin MAVİLİ
Hacettepe niversitesi



ye: Prof.Dr.Tunç ŞAFAK
Hacettepe niversitesi



ye:Prof. Dr. Seyhan ENETOęLU
Gazi niversitesi



ye: Prof. Dr. Sezgin İLGI:
Hacettepe Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eęitim-ęretim ve Sınav Yönetmelięinin
ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri yeleri tarafından uygun gr¼lm¼ř ve Enstit¼
Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. ORER
Enstit¼ M¼d¼r¼

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Abdullah Keçik tez danışmanım olarak çalışmaya yol gösterici katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Tunç Şafak tez danışmanım olarak çalışmaya yol gösterici katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Emin Mavili Tez İzleme Komitesinde görev alarak çalışmaya değerli katkılar sağlamıştır.

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı' nın değerli öğretim üyeleri bu çalışmanın gerçekleşmesinde destek olmuşlardır.

ÖZET

Akyürek, M. Sural nöral-ada flebi ile alt ekstremité defektlerinin rekonstrüksiyonu: klinik araştırma. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İleri Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Programı Doktora Tezi, Ankara, 2005. Bir deri flebinin bir duyu siniri tarafından beslendiği flep tasarımına nöral-ada flebi denir. Bu çalışmanın amacı, nöral-ada flebi tasarımını kullanarak alt ekstremité defektlerinin rekonstrüksiyonunda faydalı bir klinik teknik tanımlamaktır. İki aşamalı ameliyat ile sural sinir tabanlı nöral-ada flebi tekniği geliştirildi. İlk aşama ameliyatta, flep geciktirilmesi gerçekleştirilirken, iki hafta sonra, ikinci aşama ameliyatta ise, flep ada haline getirildi ve defekte transpoze edildi. Yaşları 24 ile 65 arasında değişen (ortalama: 32), 4'ü erkek, 2'si kadın, toplam 6 olguda, nöral-ada flebi kullanılarak alt ekstremité yumuşak doku onarımı gerçekleştirildi. Olguların 2'sinde defekt topuk yerleşimli iken, 2 hastada ayak dorsumu, 1 hastada ayak lateral yüzü, ve 1 hasta da ise lateral malleol bölgesini ilgilendirmekte idi. Alt ekstremité yumuşak doku rekonstrüksiyonunu gerektiren etken, 2 hastada yanık kontraktürü iken, 1 hastada tümör eksizyonu, 1 hastada bası yarası, 1 hastada iyileşmeyen yara ve 1 hastada da diyabet ülseri idi. Bütün hastaların ameliyat sonrası flep canlılığı ve donör alan iyileşmesi değerlendirildi (1-12 ay, ortalama: 6.3 ay). Bu yöntem ile alt ekstremitéde sadece sural sinir pediküllü olarak büyük bir fasyokutan flebin kaldırılabilceği gösterildi. Bu hasta grubunda, nöral-ada flebi 7x5 cm ile 12x10 cm (ortalama: 66.5 cm²) arasında değişen boyutlarda kullanıldı. Pedikül genişliği ortalama olarak 1.25 cm, pedikül uzunluğu da ortalama olarak 8 cm olarak ölçüldü. Lateral malleol kemigi pivot noktası olacak şekilde bütün olgularda vasküler pedikül bu noktaya kadar güvenle diseke edildi. Bütün olgularda flep canlılığı tam olarak sağlandı. Hiçbir hastada flep kaybı gözlenmedi. Bu araştırma ile alt ekstremité rekonstrüksiyonunda faydalı bir klinik teknik sunulmaktadır. Nöral-ada flebi tasarımı kullanılarak, bir duyu siniri tarafından büyük bir deri adasının beslenebileceği gösterilmiştir. Bu flebin oldukça uzun ve ince bir vasküler pediküle sahip olması ve lateral malleol hizasına kadar rahatlıkla diseke edilebilmesi ile flep transpozisyonunun oldukça kolay olduğu ve flebin ayak distal bölgesine bile ulaşabildiği gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: alt ekstremité rekonstrüksiyonu, noral-ada flebi

ABSTRACT

Akyürek, M. Reconstruction of lower extremity defects with sural neural-island flap: clinical study. Hacettepe University Institute of Health Sciences, Ph.D. Thesis in Advanced Plastic and Reconstructive Surgery, Ankara, 2005. Neural-island flap is a flap design whereby a cutaneous nerve supplies a skin flap. The purpose of this study is to describe a valuable clinical technique based on neural-island flap design for reconstruction of lower extremity defects. Sural neural-island flap technique was developed in two stages. In the first stage, flap delay was achieved whereas in the second stage, 2 weeks after, the flap was islanded and transposed to the defect. A total of 6 patients, 4 men and 2 women, with ages ranging from 24 to 65 (average:32) were operated. The defects were located at the heel (n=2), dorsum of the foot (n=2), lateral aspect of the foot (n=1) and lateral malleolus (n=1). The defects arised because of scar contracture release in 2 patients, tumor excision in 1 patient, pressure ulcer in 1 patient, non-healing wound in 1 patient and diabetic ulcer in another patient. All the patients were followed after surgery for an average of 6.3 months (range: 1 to 12 months). Results showed that all the flaps survived completely. It was demonstrated that a fairly large skin paddle can be successfully raised based on the sural nerve, ranging from 7x5 cm to 12x10 cm (average: 66.5 cm²). The sural neural-island flap was found to have average pedicle width of 1.25 cm and average pedicle length of 8.0 cm, with a pivot point at lateral malleolus. In conclusion, this study presents a useful technique for lower extremity reconstruction using neural-island flap design. The neural-island flap offers the unique advantages of non-microsurgical reconstruction with an island pedicled flap with a long pedicle length, and a narrow pedicle width. Furthermore, since the pivot point of this flap is located at lateral malleolus level, flap can easily reach more distal areas of the foot, beyond the ankle and heel level.

Key words: lower extremity reconstruction, neural-island flap

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TESEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
3. GEREÇ ve YÖNTEM	6
4. BULGULAR	8
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Olgu 1: Flep tasarımı.

Şekil 1.2. Olgu 1: Birinci seans ameliyat. Sural sinir diseksiyonu ve flep geciktirilmesi.

Şekil 1.3. Olgu 1: vena safena parva'nın kesilmesi

Şekil 1.4. Olgu 1: Birinci seans sonunda flebin yerine iade edilmesi.

Şekil 1.5. Olgu 1: İkinci seans. Nöral-ada flebi.

Şekil 1.6. Olgu 1: Nöral-ada flebin pedikül uzunluğu ve genişliği.

Şekil 1.7. Olgu 1. Sinir koaptasyonu (ok ile işaretli).

Şekil 1.8. Olgu 1: Ameliyat sonrası görünüm.

Şekil 1.9. Olgu 1: Ameliyattan 1 yıl sonraki görünüm.

Şekil 1.10. Olgu 1: Flep ve donor alanın geç postoperatif görünümü.

Şekil 1.11. Olgu 1: Sural sinir (N) örneğinde cerrahi geciktirme öncesi intranöral ve perinöral damarlar (ok ile işaretli).

Şekil 1.11. Olgu 1: Sural sinir (N) örneğinde cerrahi geciktirme sonrası intranöral ve perinöral damarlar (ok ile işaretli).

Şekil 2.1. Olgu 2: Flep tasarımı.

Şekil 2.2. Olgu 2: Birinci seans ameliyat. Pedikül diseksiyonu ve flep geciktirilmesi.

Şekil 2.3. Olgu 2: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.

Şekil 2.4 Olgu 2: İkinci seans ameliyat. Nöral-ada flebi.

Şekil 2.5. Olgu 2: Pedikül genişliği ve uzunluğu.

Şekil 2.6. Olgu 2: Flep transpozisyonu.

Şekil 2.7. Olgu 2: Postoperatif 1. ay görünümü.

Şekil 3.1. Olgu 3: Preoperatif görünüm.

Şekil 3.2. Olgu 2: Flep tasarımı.

Şekil 3.3. Olgu 3: Birinci seans ameliyat.

Şekil 3.4. Olgu 3: İkinci seans ameliyat. Nöral-ada flebinin transpozisyonu.

Şekil 3.5. Olgu 3: Erken postoperative görünüm.

Şekil 3.6. Olgu 3: Ameliyattan 7 ay sonraki görünüm.

Şekil 4.1. Olgu 4: Preoperatif görünüm.

Şekil 4.2. Olgu 4: Flep tasarımı.

Şekil 4.3. Olgu 4: Birinci seans ameliyat.

Şekil 4.4. Olgu 4: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.

Şekil 4.5. Olgu 4: Nöral-ada flebi.

Şekil 4.6. Olgu 4: Pedikül genişliği ve uzunluğu.

Şekil 4.7. olgu 4: Ameliyat sonrası erken görünüm.

Şekil 4.8. Olgu 4: Postoperatif 9. aydaki görünüm.

Şekil 4.9. Olgu 4: Donör alanın geç postoperatif görünümü.

Şekil 5.1. Olgu 5: Preoperatif görünüm.

Şekil 5.2. Olgu 5: Flep tasarımı.

Şekil 5.3. Olgu 5: Birinci seans.

Şekil 5.4. Olgu 5: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.

Şekil 5.5. Olgu 5: Nöral-ada flebi.

Şekil 5.6. Olgu 5: Pedikül genişliği.

Şekil 5.7. Olgu 5: Flep transpozisyonu.

Şekil 5.8. Olgu 5: Postoperatif 6. aydaki görünüm.

Şekil 5.9. Olgu 5: Donör alanın geç postoperative görünümü.

1.GİRİŞ

Derinin vasküler anatomisinin daha iyi ve doğru öğrenilmesi, yeni flep tasarımlarının geliştirilmesinde önemli olduğu bilinmektedir. Masquelet ve diğ. (1)'nin 1992 yılında yayınladıkları nörokütan flep kavramının bilinmesine dek bu konu fazla dikkat çekmemiştir. Alt ekstremitte rekonstrüksiyonunda çok ilgi uyandıran bu yeni flep onarım yönteminde, mikrocerrahiye gereksinim duyulmadığı ve alt ekstremitte majör arterlerinin feda edilmediği rapor edilmiştir (1).

Benzer flep uygulamaları literatürde, “nörofasyokütan flep” (2-9), “nöroadipofasyal pediküllü nörokütan flep” (10-12) gibi değişik isimler altında da yayınlanmıştır. Her ne kadar bu flepler bir duyu sinirinin perinöral dolaşımı tarafından beslendiği iddia edilse de, nörokütan fleplerin pedikülünde sadece duyu siniri değil, aynı zamanda geniş bir subkütan doku, fasyokütan perforatör damarlar ve yüzeysel ven bulunduğu bilinmektedir (3-12). Örneğin, bu flep grubu içerisinde en sıklıkla kullanılan distal bazlı sural nörokütan flebin vasküler pedikülünün en az 3-5 cm olması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca, vasküler pedikülün distal peroneal fasyokütan perforan damarları içerebilmesi için de, pedikül pivot noktasının lateral malleol hizasından en az 5 cm yukarıda olması gerektiği rapor edilmiştir (13-17). Dolayısıyla bu fleplerin sadece bir sinir tarafından beslendiği sonucuna ulaşmak tartışmalıdır. Aslında benzer flep uygulamalarının derinin duyu sinirini içermeksizin de başarı ile uygulandığı bildirilmiştir (18-23).

Nörokütan flepleri popularize eden bir çok yazar bu flepler ile konvansiyonel fasyokütan flepler arasında kesin bir çizgi olmadığını itiraf etmişlerdir (6,10). Dolayısıyla, daha önce konu ile ilgili bazı deneysel (24, 25) ve klinik raporların (3-12) bildirilmesine karşın, duyu sinirlerinin deri dolaşımı üzerindeki rolü tam olarak tanımlanmamıştır. Daha önce yapılan bir deneysel araştırmada, Akyürek ve diğ. (26) bir cerrahi geciktirme işlemi sonrasında bir deri flebinin sadece bir duyu sinirinin intrinsik dolaşımı tarafından beslenebileceğini göstermişlerdir. Bu yeni flep tasarımı “nöral-ada flebi” olarak isimlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, alt ekstremitte yumuşak doku defektlerinin onarımında nöral-ada flebi tasarımı kullanarak yeni ve faydalı bir klinik teknik geliştirmektir. Bu flep tasarımında, deri flebi sadece bir duyu siniri tarafından beslendiği için, flep

pedikülünün daha ince olması beklenmektedir. Ayrıca, flep pedikülünün sabit bir fasyokütan perforana ihtiyaç duymayacağı varsayılarak, pedikülün pivot noktası istenen en avantajlı yerde tasarlanabilir. Daha önce tanımlanan nörokütan flep tekniği ile benzer olarak (1-12), nöral-ada flebi onarım yöntemi ile mikrocerrahiye gereksinim duyulmayacağı ve alt ekstremité majör arterlerinin feda edilmeyeceği de öngörülmektedir.

2.GENEL BİLGİLER:

Mikrocerrahinin ilerlemesine paralel olarak alt ekstremité rekonstrüksiyon yöntemleri son 30 yıl içerisinde çok değişmiştir. Vaskülarize doku aktarımının gerekliliğinin daha iyi anlaşılması daha başarılı onarımlara imkan sağlamıştır. Ancak bunun yapılabilmesi için deri, kas ve kemik yapıların vasküler anatomisinin çok iyi bilinmesi esastır. Taylor ve diğ. (27) ile Cormack ve Lamberty' (28) nin çalışmaları bu konuda yol gösterici olmuştur.

Alt ekstremité rekonstrüksiyonu oldukça güç olabilir. Defektin anatomisinin iyi anlaşılması, lokal dokuların ne kadar güvenle kullanılabileceğinin değerlendirilmesi, ve rekonstrüktif seçeneğin defektin yerleşimine göre değiştirilebilmesi başarıda çok önemlidir. Alt ekstremité bölgesinde rekonstrüksiyon seçenekleri, defektin lokalizasyonuna göre değişmektedir. Aşağıda bu yöntemler özetlenmektedir.

Uyluk bölgesi defektleri genellikle lokal deri veya kas flepleriyle onarılabilir. Ayrıca defekt zemininin vasküler olduğu bir çok olguda da deri greftleriyle onarım mümkün olabilir. Uyluk bölgesinde kullanılan bir çok flep profunda femoris arter bazlı olarak beslenir. Bu damar sisteminin dalları olan medial ve lateral femoral sirkumfleks arterlere ek olarak, özellikle medial ve posterior uyluk bölgesine inferior gluteal ve obturatör damarlar da perforanlar verirler. Lateral femoral sirkumfleks arter bazlı olarak tensör fasya lata, rektus femoris ve vastus lateralis flepleri kullanılabilir (29).

Distal uyluk bölgesinde süperfisiyal femoral arter sistemi sartorius, vastus medialis ve rektus femoris kaslarına segmental kan akımı sağlar. Bu sistemden ayrıca bir kütanöz perforan ve safen arter sistemi medial diz bölgesini besler (29).

Lokal doku kullanımının mümkün olmadığı olgularda, geniş uyluk efektlerinin onarımı için serbest doku nakli gerekebilir. Çoğu olguda defekt yüzey alanının geniş olduğu göz önüne alınırsa, latissimus dorsi flebi ilk seçenek olabilir. Ancak bu tur

mikrocerrahi doku transferinde genel sorun uyluk bölgesindeki muhtemel alıcı damarların kolay ulaşılabilir olmamasıdır (29).

Diz bölgesi rekonstrüksiyonunda genellikle distal superfisiyel femoral arter sistem dalları tarafından beslenen flepler kullanılır. Bu sistemi genikulat, safen, popliteal ve sural arterler oluşturur. Gastroknemius kas flebi distal uyluk ve diz bölgesinde en sıklıkla kullanılan flep seçeneğidir. Bu flep ile anterior diz bölgesi, distal femur ve proksimal tibia bölgesi onarımı gerçekleştirilebilir. Genel olarak medikal gastroknemius flebinin deri adasının medikal malleol hizasından 10 cm yukarısına kadar güvenli olduğu bilinmektedir. Popliteal arterin bir dalı olan superfisiyel sural arter bazlı posterior bacak flebi ve superfisiyel femoral arterin bir kutanöz perforanı bazlı medikal uyluk flebinin de bu bölgede kullanımı bilinmektedir (30).

Proksimal ve orta 1/3 bacak bölgesinde derinin dolaşımını anterolateral bölgede anterior tibial arterin perforanları, posterolateral bölgede peroneal arterin perforanları, ve medikal bölgede ise posterior tibial arterin perforanları sağlar. Bacak üst 2/3 bölgede en sık kullanılan flepler gastroknemius ve soleus flepleridir. Gastroknemius flebi sural arter çifti tarafından beslenir, soleus flebi ise popliteal, tibioperoneal trunkus veya posterior tibial arterden beslenir. Medikal veya lateral gastroknemius flepleri tamamen ada haline getirildiğinde diz bölgesi çevresinde bir çok defekti rahatlıkla kapatabilir (28-30). Gastroknemius kasının sadece bir segmentinin kullanılması durumunda fonksiyonel bir azal olmaz. Ancak medikal ve lateral fleplerin beraber kul anımı ile ayak plantar fleksiyonunda zayıflık gelişir. Benzer şekilde soleus flebi medikal veya lateral gastroknemius flebi ile beraber kullanıldığında fonksiyonel defisit geliştiği belirtilmiştir (29).

Gastroknemius/soleus fleplerle onarılamayan proksimal 1/3 bacak defektleri en iyi serbest fleplerle rekonstrükte edilir. Bu amaçla rektus abdominis veya latissimus dorsi kas flebi en iyi seçenek olabilir (29).

Orta 1/3 bacak defektlerinin onarımında soleus kas flebi ilk seçenek olabilir. Bu flep kolaylıkla diseke edilir ve oldukça güvenilirdir. Flep dolaşımını proksimalde popliteal arterin dalları, distalde ise sekonder olarak posterior tibial arterin dalları sağlar. Flep distal bazlı olarak da bacak alt ve topuk defektleri için kullanılmıştır. Ancak bu

tasarımın güvenli bir dolaşıma sahip olmayabileceği rapor edilmiştir (31). Büyük orta 1/3 bacak defektlerin onarımı için serbest doku transferine ihtiyaç vardır (31).

Distal 1/3 bacak ve ayak bileği bölgesinde ise lokal dokuların yetersizliği sebebi ile onarım oldukça güçtür. Bu nedenle mikrocerrahi doku transferi bu bölge rekonstrüksiyonunda ilk seçenek halini almıştır. Latissimus dorsi, rektus abdominis kas flepleri büyük defektler için genellikle tercih edilirken, grasilis kas flebi ise daha küçük ve orta boyutta defektler için kullanılabilir. Deri, fasyokütan ve perforatör bazlı serbest flepler de alt ekstremitte defektlerinin onarımında başarı ile kullanılmıştır (32, 33).

Ancak mikrocerrahinin zorluğunu aşmak amacıyla, bazı lokal flep seçenekleri son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar genel olarak şu şekilde gruplandırılabilir: a- lokal fasyokütan flepler; bunlara ayak bileği etrafında posterior tibial arter ve peroneal arter bazlı perforan flepler de dahildir (34), b- *turn-over* flepler: bunlara dezepitelize ve adipofasyal flepler de dahildir (35), c- posterior tibial arter, peroneal arter ve anterior tibial arter bazlı ters-akımlı ada flepleri (36), ve d- distal ayak flepleri, dorsalis pedis flebi ve medial plantar flep (29).

Lokal flepler içerisinde en sıklıkla kullanılan fleplerden olan sural flep, sural siniri çevreleyen damar sistemi tarafından beslendiği iddia edilmektedir. Bu sistem ile peroneal arter arasında bir çok anastomozun bulunduğu da kabul edilmektedir. Bunlar arasında en önemli olanı da lateral malleol hizasından 5 cm yukarıda bulunan peroneal arter perforanıdır. Bu flebin rotasyon arkının topuk ve anterior ayak bileği bölgesine dek ulaştığı rapor edilmiştir (1-12).

Mikrocerrahi serbest doku aktarımına ve yukarıda bahsedilen lokal doku seçeneklerine ek olarak, özellikle bu seçeneklerin uygun olmadığı zor olgularda *cross-leg* flep yönteminin oldukça güvenli ve geleneksel bir onarım metodu olduğu da unutulmamalıdır. Defektin mevcut olduğu ekstremitte de alıcı damarların uygun olmadığı olgularda ise nadiren *cross-leg* serbest flep onarımları gerçekleştirilebilir (29).

Ayak bölgesi defektleri rekonstrüksiyon açısından 4 grupta incelenir. Bunlar aşıl tendonu ile malleol bölgesi, topuk ve orta plantar alan, distal plantar alan ve on ayak ve ayak doksumudur. Ayak primer olarak posterior tibial arter ve anterior tibial arterin uç dalları olan plantar damarlar ve dorsalis pedis damarları tarafından beslenir (29).

Aşıl tendonu ve malleol bölgesi defektleri için lateral kalkaneal arter flebi iyi bir seçenek olabilir. Peroneal arterin uç dalları tarafından bu flep sural sinir ile duyulu onarım sağlayabilir. Ancak büyük defektleri kapatması zordur. Sural arter flebi günümüzde bu flebin yerine sıklıkla kullanılmaktadır. Dorsalis pedis flebi ile aşıl tendonu ve malleol bölgesi defektlerinin onarımı bildirilmiştir. Ancak flep diseksiyonun zor olması ve donör alan deformitesinin fazla olmasından dolayı, bu flep çok tercih edilmez (37).

Ekstensör digitorum brevis kas flebi ile malleol rekonstrüksiyonu rapor edilmiştir. Bu flebin diseksiyonun dorsalis pedis flebinden daha kolay olabileceği bildirilmiştir. Ancak bu tur lokal kas fleplerinin boyutu dar olabileceği gibi rotasyon alanları da geniş değildir (38).

Lateral supramalleolar flep lateral malleol hizasındaki defektlerin onarımı için önerilmiştir. Bu flebi besleyen damar sistemi peroneal arterden ulaşır. Flep distal bazlı olarak tasarlanır ve peroneal arterden çıkan bir perforan lateral malleol hizasından 5 cm yukarıda interosseos membranı deler ve deriye ulaşır. Böylece flebin tabanının bu noktada tasarlanması gerekir. Flebin genişliği de oldukça fazladır. Yaklaşık olarak tibia ve fibula arasındaki doku mesafesini içermesi önerilmektedir. Genellikle fasyal flep olarak kaldırılıp greftlendiğinde donör alan morbiditesinin daha az olduğu bildirilmektedir (39).

Daha büyük boyuttaki defektlerin onarımı için radial önkol veya temporoparietal fasya serbest fleplerine ihtiyaç duyulabilir. Daha derin ve yaygın defektler için ise skapüler flep gibi bir kalın fasyokütan flep elverişli olabilir. Kemik dokuların açıkta olduğu çok derin defektlerin rekonstrüksiyonu için ise serbest kas flepleri en iyi seçenek olabilir. Gracilis kas flebi bu bölgede sıklıkla kullanılır (29).

Topuk ve orta plantar bölge defektleri onarımında flep seçimi defektin boyutuna göre değişir. Küçük defektler lokal fleplerle onarılabilirken daha büyük defektler için en iyi seçim serbest doku transferi olabilir. Plantar damar sistemi bazlı lokal duyulu flepler küçük defektlerin onarımında başarı ile kullanılmıştır. Ayak intrinsik kas flepleri de plantar topuk bölgesi onarımında kullanılmıştır. Bunlar abductor hallucis kas flebi, fleksör digitorum brevis kas flebi ve abductor digiti minimi kas flepleridir (29).

Ağırlık taşıyan geniş boyutta alanların onarımında serbest kas flebi ve deri grefti fasyokütan fleplerden daha iyi bir seçenek olabilir. Kas flepleri doğal olarak başlangıçta duyu taşımazken, zamanla vasküler kanallar yolu ile nörotizasyonun geliştiği ve subtotal duyunun kazanıldığı rapor edilmiştir (40).

Distal plantar ve on ayak defektlerinin onarımında çoğunlukla serbest fleplere ihtiyaç vardır. Duyulu ayak parmağı flepleri tarif edilmiştir, ancak donör deformitesi yüz güldürücü değildir. Serbest kas flepleri ve deri grefti en iyi seçenek olabilir (40).

Ayak dorsumu defektlerinde paratenonun sağlam olduğu olgularda kısmi kalınlıkta deri greftleri en iyi seçenek olabilir. Flep onarımına ihtiyaç duyulan olgularda ise radial önkol flebi veya temporoparietal fasya flebi veya skapüler flep önerilmektedir. Daha derin ve kemik yapıların açıkta olduğu defektler için ise serbest kas flepleri gerekebilir (40).

3. BİREYLER ve YÖNTEM:

Yaşları 24 ile 65 arasında değişen (ortalama: 32), 4'u erkek, 2'si kadın, toplam 6 olguda, nöral-ada flebi kullanılarak alt ekstremitte yumuşak doku onarımı gerçekleştirildi. Hastaların tamamı Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde ameliyat ve tedavi edildi. Bütün ameliyatlar aynı cerrah tarafından yapıldı (MA). Olguların 2'sinde defekt topuk yerleşimli iken, 2 hastada ayak dorsumu, 1 hastada ayak lateral yüzü ve 1 hasta da ise lateral malleol bölgesini ilgilendirmekte idi. Alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonunu gerektiren etken, 2 hastada yanık kontraktürü iken, 1 hastada tümör eksizyonu, 1 hastada bası yarası, 1 hastada iyileşmeyen yara ve 1 hasta da ise diyabet ülseri idi.

Nöral-ada flebi tasarımına uygun olarak, bütün ameliyatlar 2 aşamalı olarak gerçekleştirildi. Ameliyat esnasında nöral-ada flebinin boyutu, pedikül genişliği, pedikül uzunluğu ve pivot noktası ölçüldü. Bütün hastaların ameliyat sonrası flep canlılığı ve donör alan iyileşmesi değerlendirildi (1-12 ay, ortalama: 6.3 ay).

Ameliyat tekniği:

Bütün hastalar genel anestezi altında ameliyat edildiler. Ameliyatlar 2 aşamalı olarak yapıldı. Temel olarak, birinci aşamada flep geciktirilmesi gerçekleştirilirken, 2 hafta sonra, ikinci aşamada flep ada haline getirildi ve defektif alana transpose edildi.

Birinci aşamada, hastaya lateral decubitus pozisyonu verildi. Alt ekstremitede lateral malleolun arka noktası ile popliteal fossanın orta noktasını birleştiren çizgi çizilerek, sural sinirin seyri işaretlendi. Orta 1/3 bacak posterior yüzünde defektin boyutuna uygun olarak deri adası işaretlendi. Lateral malleolun posterior kenarı pedikülün pivot noktası olarak tasarlandı. Retromalleolar bölgede vertikal bir insizyon yapıldı. Bu insizyon deri adasının inferior kenarına kadar uzatıldı. Bu insizyon boyunca anterior ve posterior deri flepleri yaklaşık olarak 1-2 cm boyunca subkutan düzeyde diseke edilerek, sural sinir ve vena safena parva ortaya konuldu. Sural siniri çevreleyen perinöral dolaşımı oluşturan ince damarlar özenle korundu. Sinir ve komşu safen ven bir blok olarak derin fasyadan diseke edildi. Bu diseksiyon esnasında kanayan çok ince damarlar bipolar koter ile koagüle edilirken, daha büyük damarlar 5-0 ipek ile bağlandı. Sural sinir-safen ven diseksiyonu lateral malleol ve flep deri adası inferior kenarı boyunca gerçekleştirildi. Derin fasya pediküle dahil edilmeyerek korundu. Flep pedikülü herhangi bir subkutan doku bileşeni de içermedi. Bir olguda, daha ince bir vasküler pedikül elde etmek ve yüzeysel venin flep dolaşımı üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak için, vena safena parva 4-0 ipek ile bağlanıp, kesildi. Geri kalan 5 olguda ise, vena safena parva vasküler pedikül içinde korundu.

Pedikül diseksiyonun ardından, deri adasının anterior, superior ve inferior kenarları boyunca insizyon yapıldı. Derin fasya da kesilerek, deri adası subfasyal plan boyunca diseke edildi. Sural sinir ve vena safena parva deri adasının superior kenarında bulunup, 4-0 ipek ile bağlandı ve kesildi. Duyulu flebin planlandığı 2 olguda, sural sinirin superior ucu yaklaşık olarak 7-8 cm boyunca diseke edilip, bağlandı ve kesildi. Ayrıca bu 2 olguda, cerrahi geciktirme işleminin sinirin intrinsik dolaşımına olan etkisini de değerlendirmek için, sural sinirin superior kesik ucundan yaklaşık olarak 4 mm uzunluğunda örnek alındı. Bu örnek histolojik olarak incelendi.

Flep böylelikle sadece posterior deri bağlantısı ve sural sinir boyunca kaldırıldı, ve hemostazı takiben yerine iade edildi. İnsizyonlar 4-0 naylon ile dikildi. Herhangi bir dren kullanılmadı. Yumuşak sargı ile ameliyat sahaları kapatıldı. Atel kullanılmadı.

İkinci aşama ameliyatı yaklaşık olarak 2 hafta sonra gerçekleştirildi. Öncelikle vasküler pedikül boyunca insizyon yenilenerek, nöral pedikül çevre yumuşak dokudan ve alttaki derin fasyadan diseke edildi. Deri adasının tamamı, posterior kenar dahil olmak

üzere, subfasyal planda kaldırıldı. Duyulu flep planlanan 2 olguda, sural sinirin superior ucu daha önce hazırlanan uzunluk boyunca diseke edildi. Flebin duyusal olarak kaldırıldığı 2 olguda, sural sinirin superior ucundan yaklaşık olarak 4 mm uzunluğunda örnek alındı. Bu örnek histolojik olarak incelendi. Flep sadece sural sinir boyunca kaldırılıp, ada flep haline getirildi. Retromalleolar pivot noktası boyunca, flep defekte transpose edildi ve 4-0 naylon ile dikildi. Flebin duyulu olarak aktarıldığı 2 olguda, sural sinirin superior ucu, alıcı bölgede tibial sinirin bir dalına uç-uca koapte edildi. Bu amaçla, ameliyat mikroskobu kullanıldı ve standard mikrocerrahi teknik uygulanarak 8-0 etilon dikiş kullanıldı. Flebin donör sahası uylukdan alınan kısmi kalınlıkta deri grefti ile onarıldı.

4. BULGULAR:

Bu yöntem ile alt ekstremitede sadece sural sinir pediküllü olarak büyük bir fasyokütan flebin kaldırılabilceği gösterildi. Bu hasta grubunda, nöral-ada flebi 7x5 cm ile 12x10 cm (ortalama: 66.5 cm²) arasında değişen boyutlarda kullanıldı. Pedikül genişliği ortalama olarak 1.25 cm, pedikül uzunluğu da ortalama olarak 8 cm olarak ölçüldü. Lateral malleol kemiği pivot noktası olacak şekilde bütün olgularda vasküler pedikül bu noktaya kadar güvenle diseke edildi (Tablo 1).

Bütün olgularda flep canlılığı tam olarak sağlandı. Hiçbir hastada flep kaybı gözlenmedi. Postoperatif erken dönemde kanama, infeksiyon veya diğer cerrahi sorunlar hiçbir hastada gözlenmedi. Ortalama 6.3 aylık takip döneminde, iyileşmeyen yara problemi nedeniyle ameliyat edilen hastada rekonstrüksiyon sonrası da flep bölgesinde yüzeysel yaralar gözlemlendi. Ancak pansumanlarla iyileşti. diğer hiçbir hastada yara sorunu veya flep iyileşmesi ile ilgili sorunlarla karşılaşmadı. Bir hastada flep inceltilmesine ihtiyaç duyuldu. Nöral-ada flebin duyusal olarak kullanıldığı 2 olguda da koruyucu duyu sağlandı.

İki olguda alınan sural sinir örnekleri histolojik olarak incelendiğinde, cerrahi geciktirme sonrası perinöral ve intranöral damar sayısının ve genişliğinin önemli derecede arttığı gözlemlendi.

Nöral-ada flebi ile alt ekstremité onarımı yapılan toplam 6 olgunun sunumu aşağıda verilmektedir.

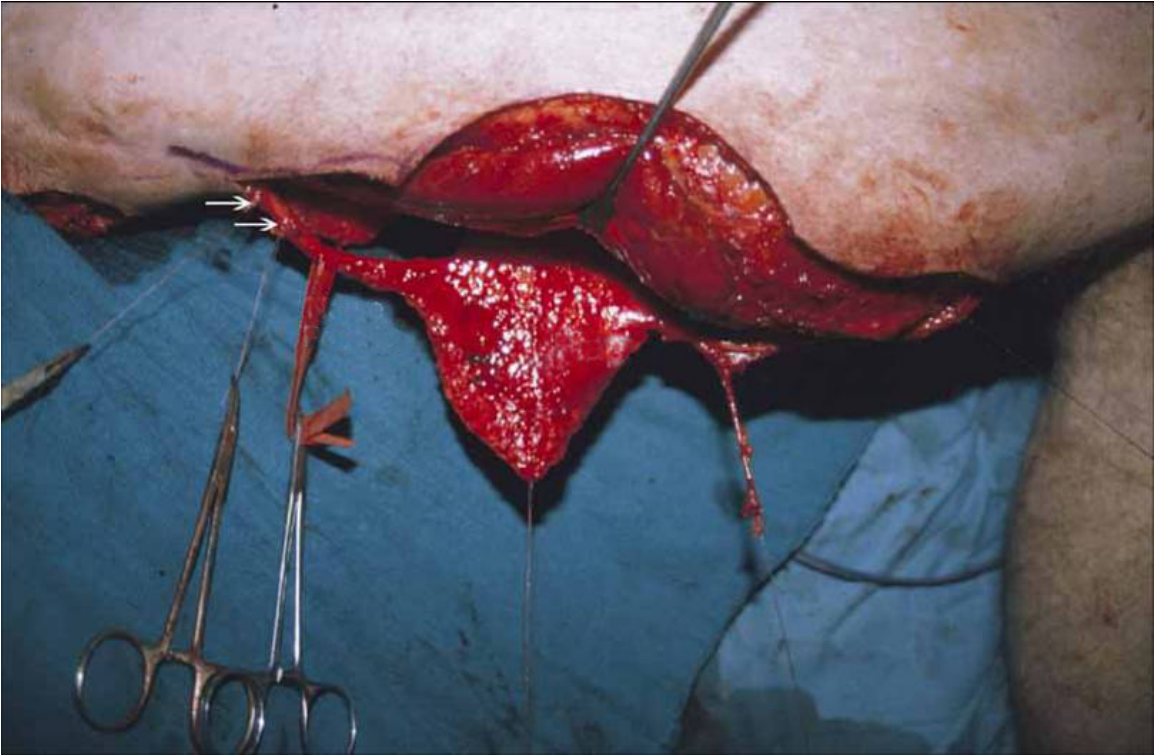
Tablo 1. Olguların dökümü.

Olgu	Yaş	Cinsiyet	Defekt	Flep boyutu (cm)	Pedikül uzunluğu (cm)	Pedikül genişliği (cm)	Flep canlılığı	Takip süresi (ay)
1	37	E	Topuk	12x10	7	0.8	Sorunsuz	12
2	65	E	Lateral malleol	7x5	7	0.5	Sorunsuz	1
3	43	E	Topuk	9x7	9	2.0	Sorunsuz	7
4	24	E	Ayak dorsumu	10x8	9	1.5	Sorunsuz	9
5	30	K	Ayak lateral yüzü	10x6	8	1.5	Sorunsuz	6
6	25	K	Ayak lateral yüzü	10x7	8	1.2	Sorunsuz	3

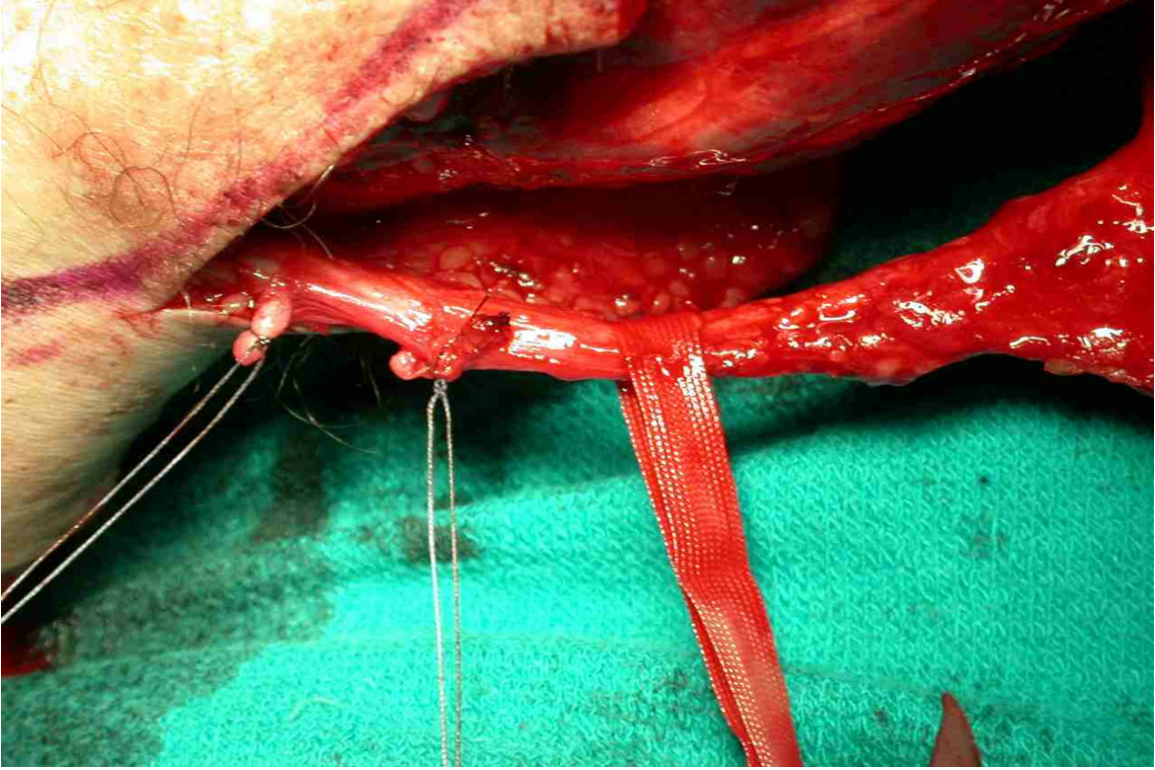
Olgu 1. 37 yaşında erkek hasta sol topuk ülser yarası şikayeti ile başvurdu. İnsizyonel biyopsi sonucu epidermoid karsinom olarak rapor edildi. Birinci aşamada, tümör geniş eksizyonu ve yüzeysel inguinal lenf nodu diseksiyonu ile nöral-ada flebi cerrahi geciktirme işlemi gerçekleştirildi. Bu olguda sural sinir diseksiyonuna ek olarak, vena safena parva bağlanıp kesildi. İkinci aşamada, 12x10 cm boyutlarında, 7 cm uzunlukta ve 0.8 cm genişliğinde vasküler pedikül içeren flep retromalleolar pivot noktası hizasında defekte aktarıldı. Sural sinir ile medial plantar sinirin bir dalı arasında koaptasyon ile flebe duyusal özellik kazandırıldı. Postoperatif dönemde tam flep canlılığı sağlandı. Donör alan sorunsuz iyileşti. Hasta 12 boyunca takip edildi. Bu süre içerisinde, flep iyileşmesinde sorun olmadığı gibi, herhangi bir ülser veya tümör rekürrensi de gözlenmedi. Flep koruyucu duyusunun sağlandığı ve hastanın yürütmesinde bir problem olmadığı gözlemlendi. Sural sinir örneklerinin histolojik incelemesinde cerrahi geciktirme işlemi sonrasında perinöral ve intranöral damar sayısı ve genişliğinde artış olduğu bulundu.



Sekil 1.1. Olgu 1: Flep tasarımı.



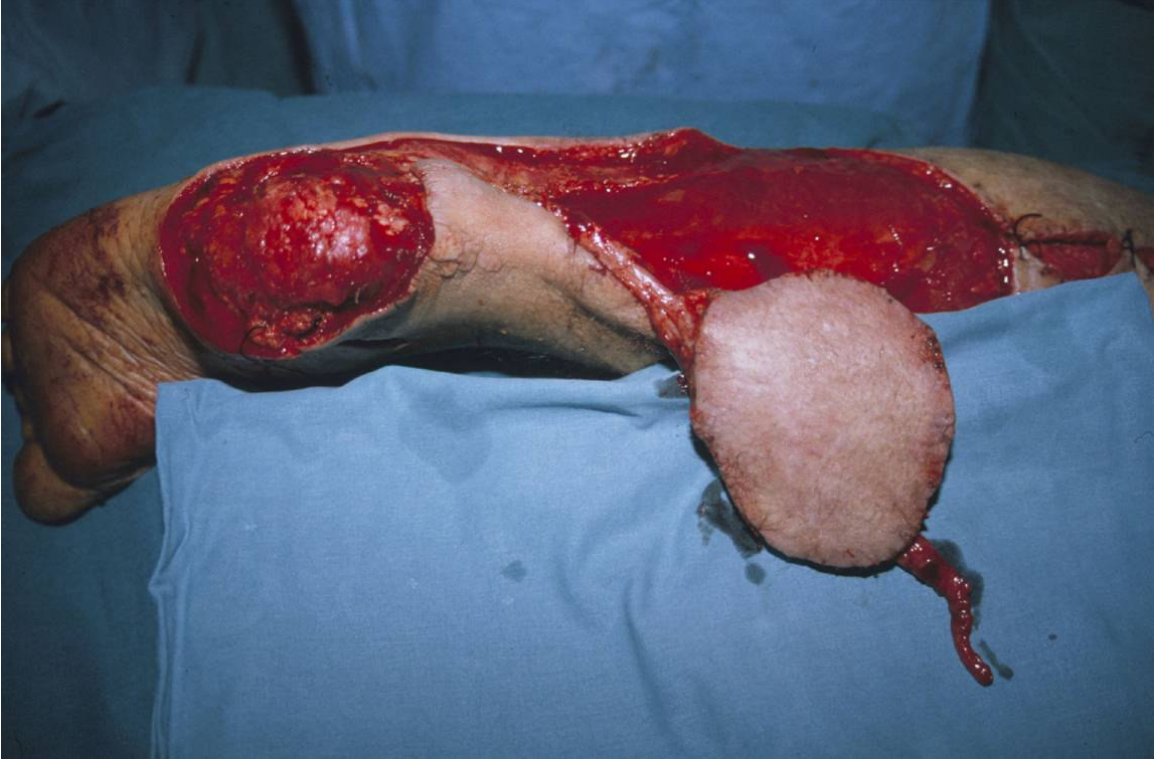
Sekil 1.2. Olgu 1: Birinci seans ameliyat. Sural sinir diseksiyonu ve flep geciktirilmesi.



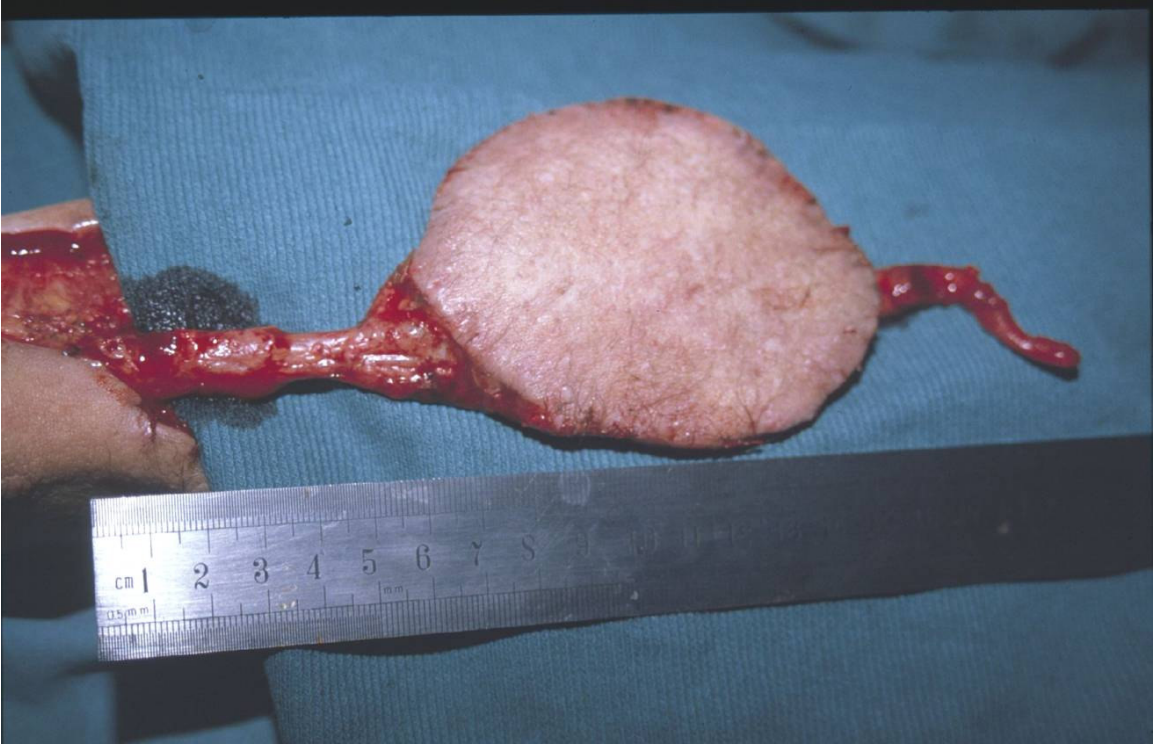
Sekil 1.3. Olgu 1: vena safena parva'nin kesilmesi



Sekil 1.4. olgu 1: Birinci seans sonunda flebin yerine iade edilmesi.



Sekil 1.5. Olgu 1: İkinci seans. nöral-ada flebi.



Sekil 1.6. Olgu 1: nöral-ada flebin pedikül uzunluğu ve genişliği.



Sekil 1.7. Olgu 1. Sinir koaptasyonu (ok ile işaretli).



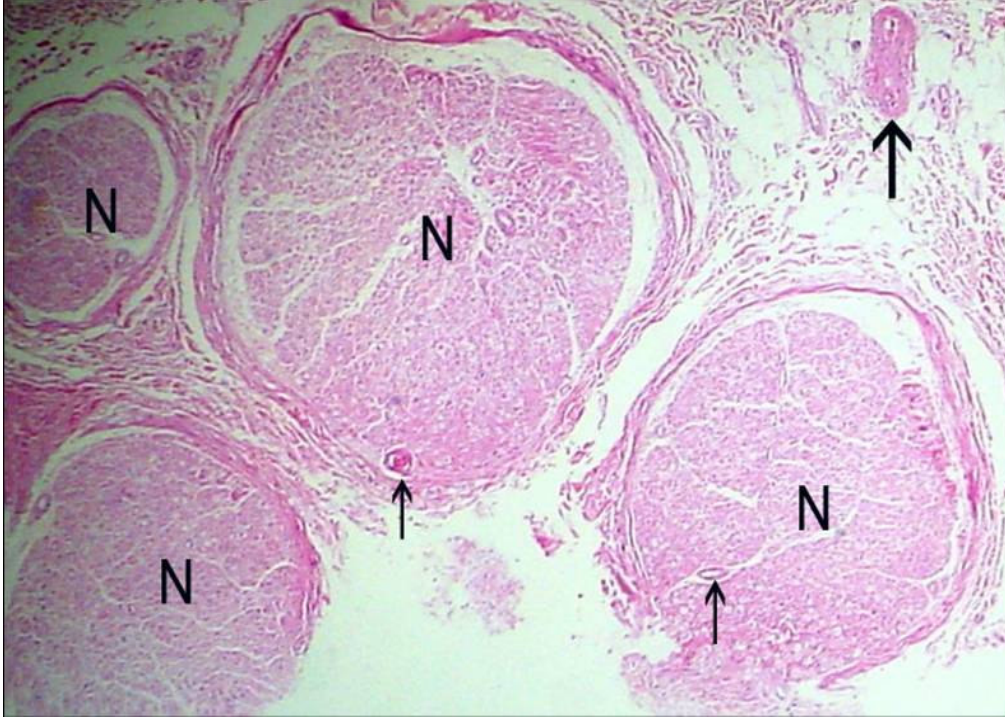
Sekil 1.8. Olgu 1: Ameliyat sonrası görünüm.



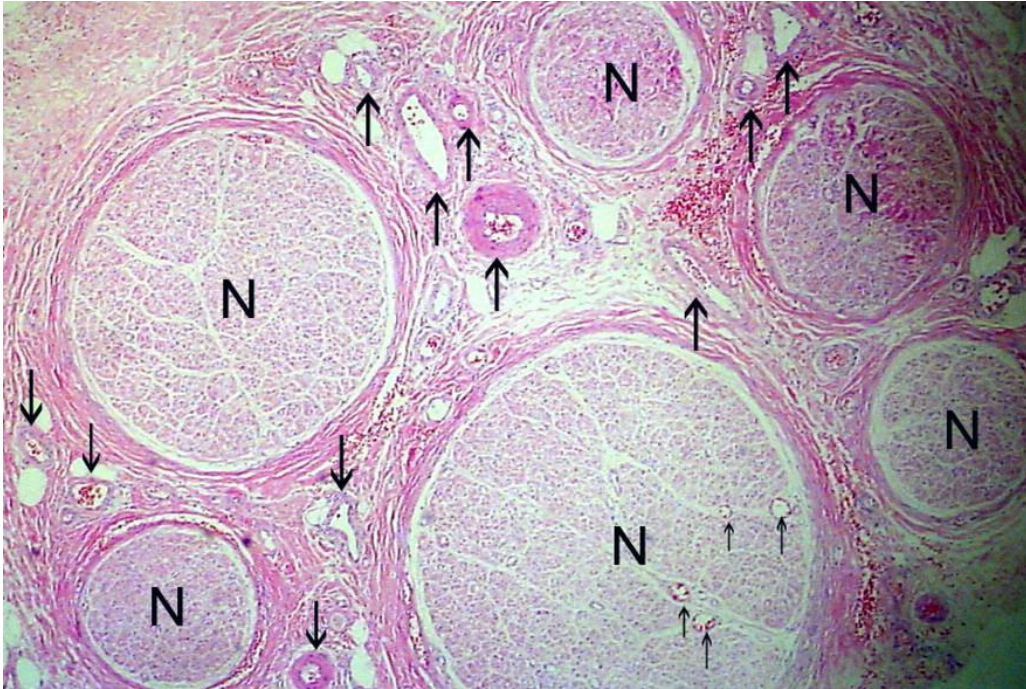
Sekil 1.9. Olgu 1: Ameliyattan 1 yıl sonraki görünüm.



Sekil 1.10. Olgu 1: Flep ve donör alanın geç postoperatif görünümü.



Sekil 1.11. Olgu 1: Sural sinir (N) örneğinde cerrahi geciktirme öncesi intranöral ve perinöral damarlar (ok ile işaretli).



Sekil 1.12. Olgu 1: Sural sinir (N) örneğinde cerrahi geciktirme sonrası intranöral ve perinöral damarlar (ok ile işaretli).

Olgu 2. 65 yaşındaki paraplejik erkek hasta multipl bası yarası sebebiyle tedavi edildi. Majör sakral ve iskiadik yaraların debridmanı ve onarımını takiben, sol lateral malleol bası yarasının debridmanı ve nöral-ada flebi ile onarımı planlandı. Flep boyutu 7x5 cm, pedikül uzunluğu 7 cm ve genişliği ise 0.5 cm olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde flep canlılığında bir sorunla karşılaşılmadı. Hasta ameliyattan sonra 1 ay boyunca takip edildi. Bu süre içerisinde, flebin kalıcı olduğu ve yeni bir yara gelişiminin ortaya çıkmadığı belirlendi.



Sekil 2.1. Olgu 2: Flep tasarımı.



Sekil 2.2. Olgu 2: Birinci seans ameliyat. pedikül diseksiyonu ve flep geciktirilmesi.



Sekil 2.3. Olgu 2: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.



Sekil 2.4 Olgu 2: İkinci seans ameliyat. nöral-ada flebi.



Sekil 2.5. Olgu 2: pedikül genişliği ve uzunluğu.



Sekil 2.6. Olgu 2: Flep transpozisyonu.



Sekil 2.7. Olgu 2: Postoperatif 1. ay görünümü.

Olgu 3. 43 yaşında erkek hasta diyabete bağı sağ topuk ülseri şikayeti ile başvurdu. Debridman ve nöral-ada flebi ile rekonstrüksiyon planlandı. Birinci aşama ameliyatta yaranın geniş debridmanı ve flep geciktirilmesi gerçekleştirildi. İki hafta sonra ise, flep ada haline getirildi ve defekte donduruldu. Flep 9x7 cm boyutlarında ve pedikül ise 9 cm uzunluğunda ve 2.0 cm genişliğinde idi. Donör alan kısmi kalınlıkta deri grefti ile kapatıldı. Flep dolaşımında sorun görülmedi. Hasta 7 ay boyunca takip edildi. Bu süreç içerisinde, diyabete bağı ayak parmaklarında yaralar gelişti ve başparmak amputasyonunu gerektirdi. Bacak bölgesinde gelişen yüzeysel yaralar pansumanlarla iyileşti. Ancak, topuk bölgesinde ve flep üzerinde yara gelişimi gözlenmedi. Donör alan sorunsuz iyileşti.



Sekil 3.1. Olgu 3: Preoperatif görünüm.



Sekil 3.2. Olgu 2: Flep tasarımı.



Sekil 3.3. Olgu 3: Birinci seans ameliyat.



Sekil 3.4. Olgu 3: İkinci seans ameliyat. nöral-ada flebinin transpozisyonu.



Sekil 3.5. Olgu 3: Erken postoperatif görünüm.



Sekil 3.6. Olgu 3: Ameliyattan 7 ay sonraki görünüm.

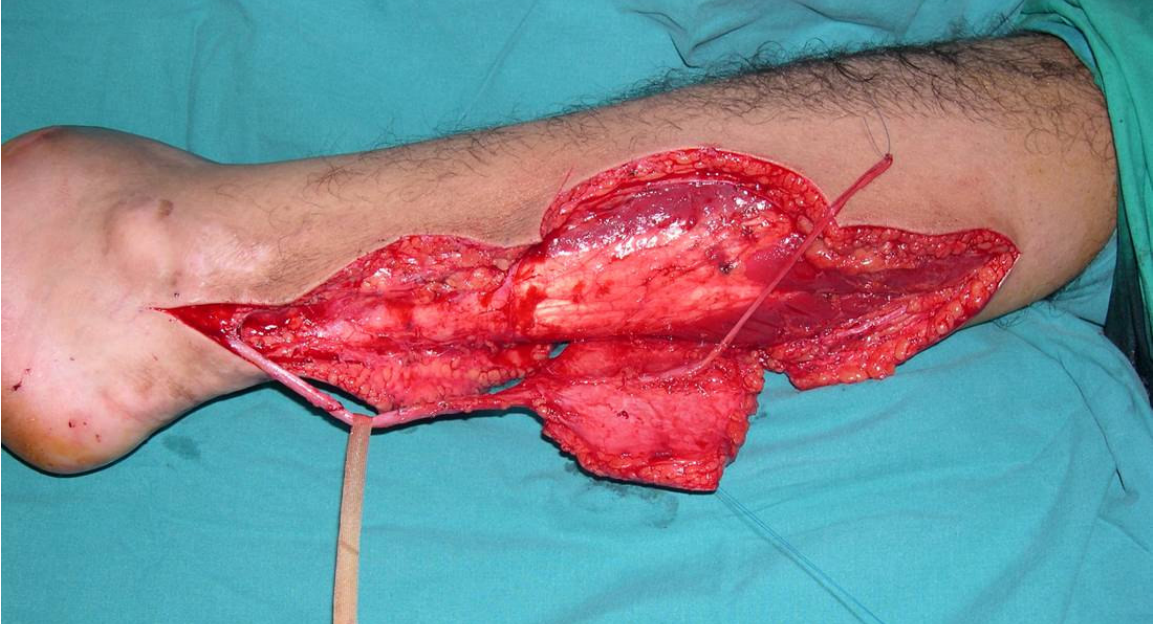
Olgu 4. 24 yaşında erkek hasta sol ayak amputasyon güdüğünde iyileşmeyen yara şikayeti ile başvurdu. Öyküsünden, sağ diz altı amputasyonu önceden yapıldığı ve uzun suredir sol ayak Chopart amputasyonu düzeyinde ise iyileşmeyen yaranın var olduğu öğrenildi. Hasta Nöroloji ve Dahiliye bölümlerince takip edilip, tam bir teşhis konulamamış. Ancak, ağrı-duyarsızlığı sendromu olabileceği bildirilmiş. Hastayı ikinci bir dizaltı amputasyonundan kurtarmak amacı ile, yara debridmanı ve duyuşal nöral-ada flebi ile onarım planlandı. 10x8 cm boyutlarında flep hazırlandı. 9 cm uzunluğunda ve 1.5 cm genişliğinde vasküler pediküle sahip bu flep, lateral malleol hizasında defekte transpose edildi. Sural sinirin superior ucu, alıcı bölgede tibial sinirin bir dalına uç-uca 8-0 naylon dikiş ile koapte edildi. Donör alan kısmi kalınlıkta deri grefti ile onarıldı. Postoperatif dönemde flep canlılığı tam olarak gözlendi. Bu hasta 9 ay boyunca takip edildi. Flebin koruyucu duyu geliştirdiği gözlense de, flep kenarlarında zaman zaman yüzeysel yaraların geliştiği gözlendi. Herhangi bir cerrahi işleme gerek duymadan, bu yaralar pansumanlarla iyileşti. Bu dönemde de tanısall amaçlı değerlendirmeler ve testler devam etti. Ancak, kesin tanıya ulaşılamadı.



Sekil 4.1. Olgu 4: Preoperatif görünüm.



Sekil 4.2. Olgu 4: Flep tasarımı.



Sekil 4.3. Olgu 4: Birinci seans ameliyat.



Sekil 4.4. Olgu 4: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.



Sekil 4.5. Olgu 4: nöral-ada flebi.



Sekil 4.6. Olgu 4: pedikül genişliği ve uzunluğu.



Sekil 4.7. olgu 4: Ameliyat sonrası erken görünüm.



Sekil 4.8. Olgu 4: Postoperatif 9. aydaki görünüm.

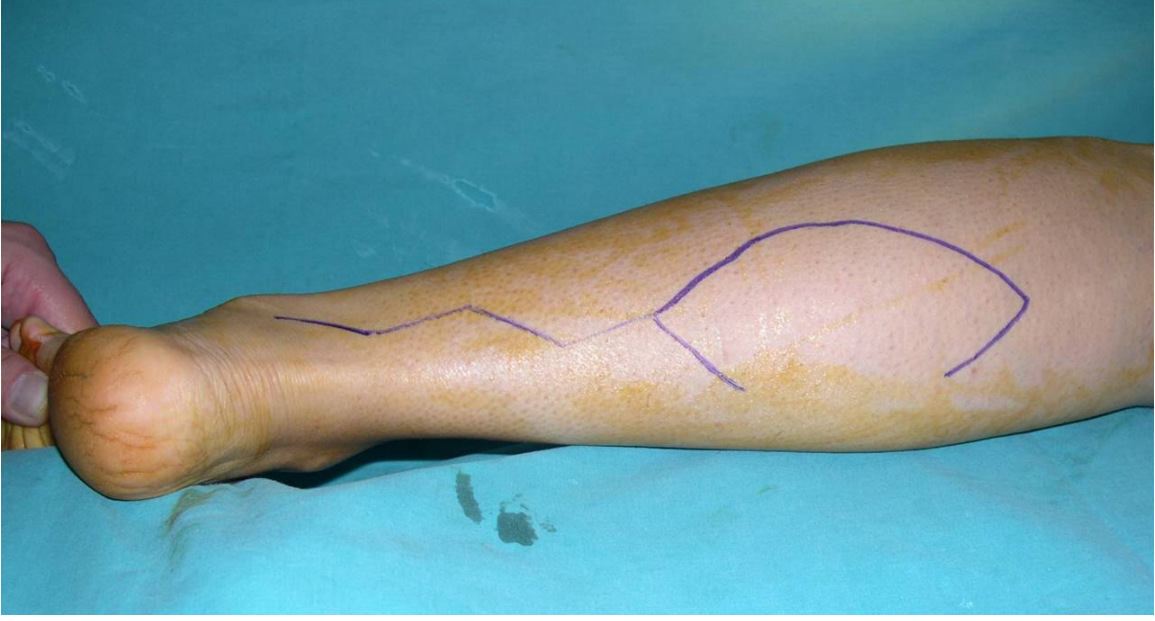


Sekil 4.9. Olgu 4: donör alanın geç postoperatif görünümü.

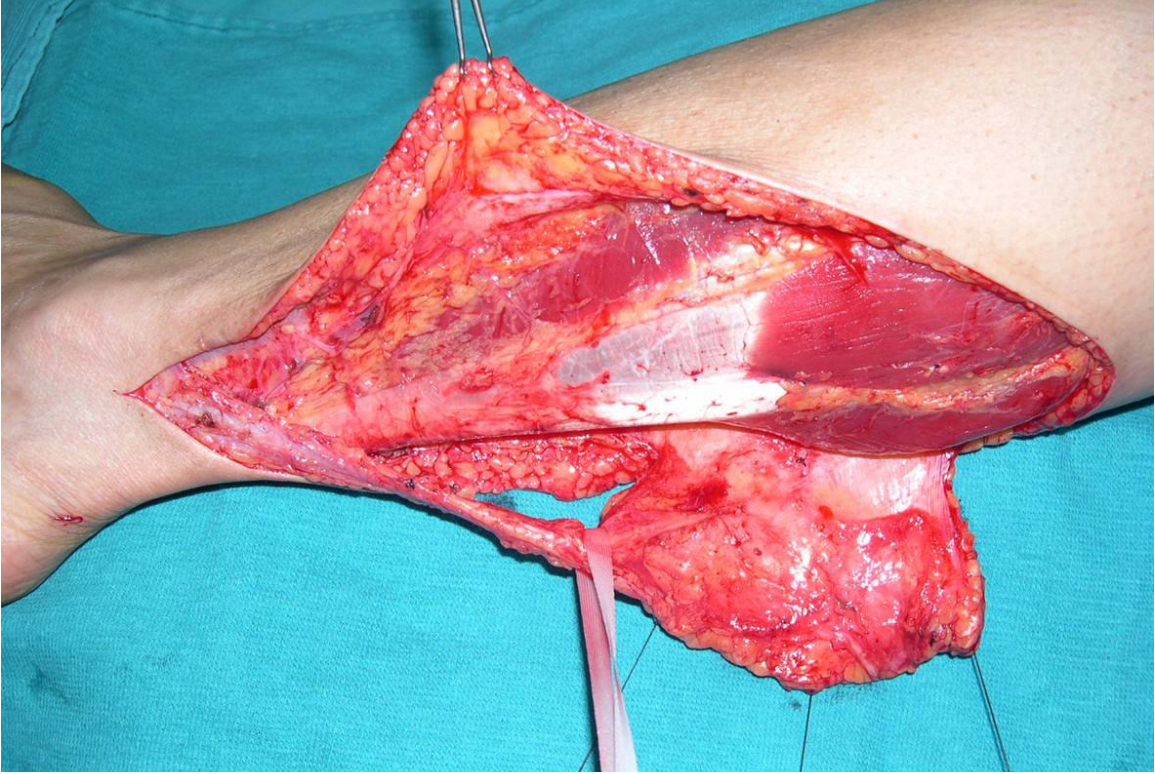
Olgu 5. 25 yaşında kadın hasta sol ayak lateral yüzünde yanık kontraktürü şikayeti ile başvurdu. Kontraktür açılması ve nöral-ada flebi ile onarım planlandı. Birinci aşamada flep geciktirilmesi, ikinci aşamada ise, kontraktür açılması ve flep transpozisyonu gerçekleştirildi. Bacak orta 1/3 posterior bölgesinde 10x6 cm boyutunda fasyokütan flep ada haline getirildi. 8 cm uzunluğunda ve 1.5 cm genişliğindeki vasküler pedikül lateral malleol hizasına kadar diseke edildi ve ayak laterali ve distaline kadar güvenle transpose edildi. Donör alan kısmi kalınlıkta deri greft ile kapatıldı. Flep tamamen yaşadı. Donör alan morbiditesi gözlenmedi. Bu hasta ameliyattan sonra 6 ay takip edildi. Postoperatif dönemde flep iyileşmesinde sorunla karşılaşılmadı.



Sekil 5.1. Olgu 5: Preoperatif görünüm.



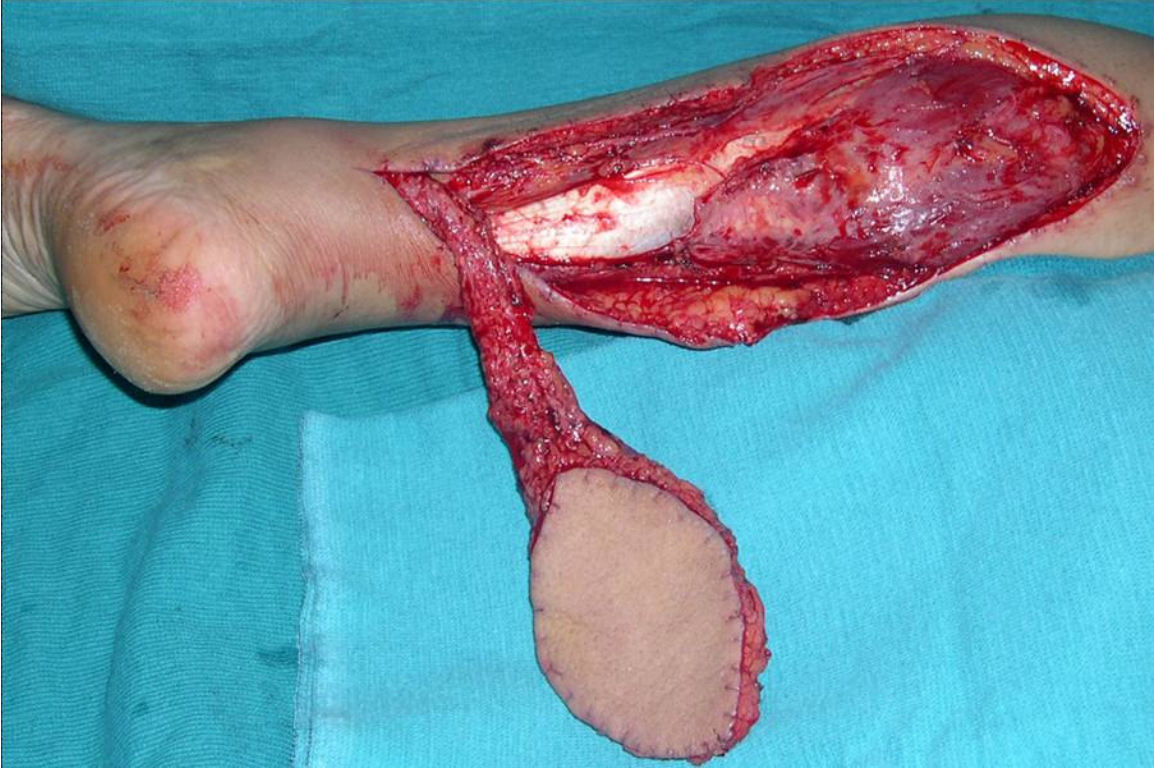
Sekil 5.2. Olgu 5: Flep tasarımı.



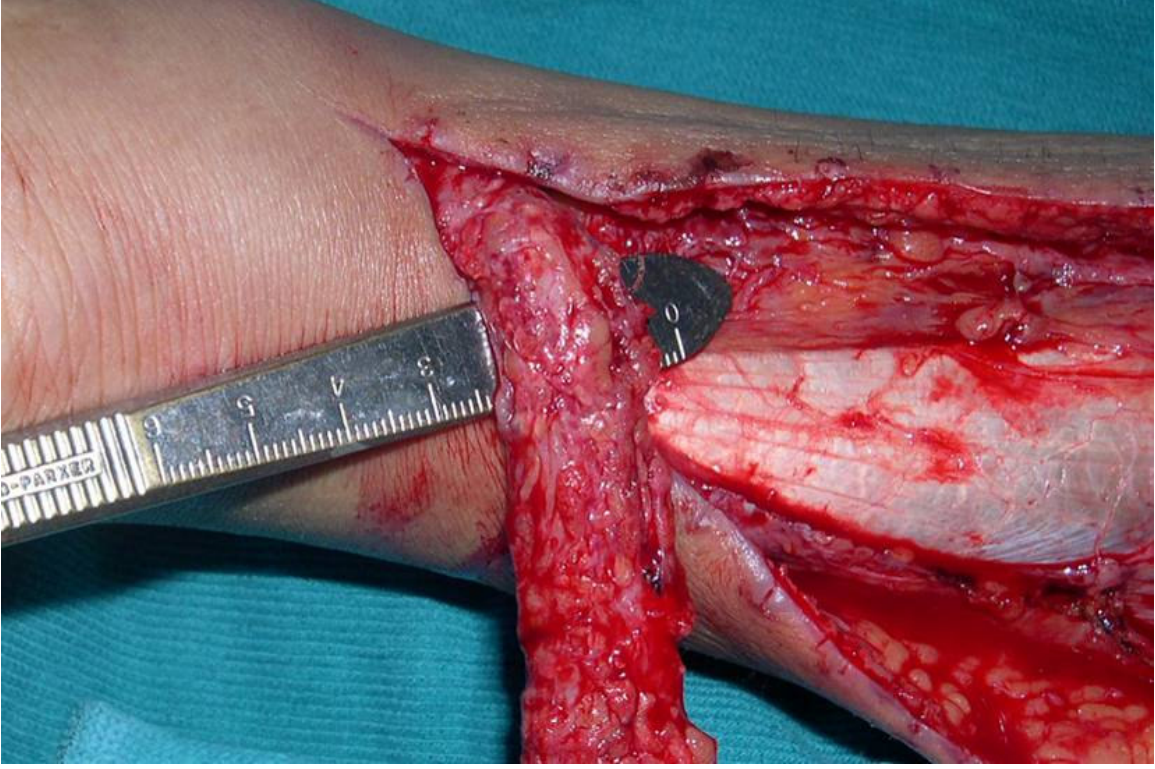
Sekil 5.3. Olgu 5: Birinci seans.



Sekil 5.4. Olgu 5: Birinci seansın sonu. Flebin yerine iade edilmesi.



Sekil 5.5. Olgu 5: nöral-ada flebi.



Sekil 5.6. Olgu 5: pedikül genişliği.



Sekil 5.7. Olgu 5: Flep transpozisyonu.



Sekil 5.8. Olgu 5: Postoperatif 6. aydaki görünüm.



Sekil 5.9. Olgu 5: donör alanın geç postoperatif görünümü.

Olgu 6. 25 yaşında kadın hasta sağ ayak dorsumunda yanık kontraktürü şikayeti ile başvurdu. Kontraktür açılması ve nöral-ada flebi ile onarım planlandı. 10x7 cm boyutunda hazırlanan flep ile onarım gerçekleştirildi. Flep pedikülü 8 cm uzunluğunda ve 1.2 cm genişliğinde idi ve lateral malleol hizasına dek diseke edildi ve defekte transpose edildi. Postoperatif dönemde flep kaybı yaşanmadı. Kısmi kalınlıkta deri grefti ile örtülen donör alan sorunsuz iyileşti. Ameliyattan 3 ay sonra flep inceltilmesi başarı ile gerçekleştirildi.

5. TARTIŞMA:

Yapılan anatomik araştırmalar göstermiştir ki, duyu sinirlerine arterler eşlik ederler. Sinire yakın seyreden bu damar sisteminin aslında longitudinal yerleşimli olduğu ve birbirleri arasında gerçek anastomozlar yaptığı bildirilmektedir (41, 42). Sunderland'a (43) göre intranöral ve perinöral vasküler yapılar sinirin boylu boyunca mevcuttur ve birbirleri ile longitudinal anastomozlar oluştururlar.

Sinirin içinde var olan ve onu çevreleyen damar yapısına “intrinsik vasküler sistem” denir. Nakajima'ya (10) göre epinoriyumda mevcut olan arterler bütün sinirlerde vardır ve sinirin uzunluğu boyunca aralıksız mevcuttur. Bu damar sisteminin sadece sinire değil, aynı zamanda deriye de dallar verdiği görülmüş ve dolayısıyla “intrinsik nörokütan vasküler sistem” olarak adlandırılmıştır. Bununla beraber, sinire yakın yerleşimli arter ve venin deriye verdiği dallar ise “ekstrinsik nörokütan vasküler sistem” olarak isimlendirilmiştir (10).

Her ne kadar duyu sinirleri ve deri arasındaki vasküler ilişkiyi açıklayan araştırmalar yayınlanmış olsa da, Masquelet ve diğ. (1) 'nin 1992 yılında ortaya attıkları nörokütan flep kavramının bilinmesine dek, bu konuya olan ilgi oldukça az olmuştur. Daha sonraları nörokütan flepler ile özellikle alt ekstremitte rekonstrüksiyonu raporları sıklıkla yayınlandı (1-10). Bu flep metoduna olan ilginin sebebi distal alt ekstremitte onarımının güç olması, genellikle mikrocerrahi tekniklere ihtiyaç duyulması ve majör bir arterin feda edilmesi zorluklarına dayandığı bilinmektedir. Böylece, nörokütan flepler bir duyu siniri tarafından beslenen bir flep yöntemi olarak oldukça fazla ilgi uyandırdı (1-20). Mikrocerrahi anastomozlara gereksinim duyulmaması ve majör bir damarın feda edilmemesi de diğer avantajları olarak değerlendirildi. Aslında, bu klinik raporlar incelendiğinde görülmektedir ki, bu flepler sadece bir duyu siniri tarafından beslenmiyor

olabilir. Flebin vasküler pedikülünde çoğu zaman geniş bir subkutan doku, fasyokütan perforatör ve majör bir yüzeyel ven bulunmaktadır (1-10).

Bazı yazarlara göre (6-10) nörokütan flepler ile tip 1 venöz flepler ve diğer aksiyel pattern flepler arasındaki sınır tam net değildir. Ayrıca nörokütan fleplerin sadece perinöral dolaşım ile beslendikleri varsayımının da doğru olmadığı, aslında flep pedikülünde bir fasyokütan perforanın bulunduğu, dolayısıyla konvansiyonel fasyokütan fleplerden çok farklı olmadıkları da belirtilmiştir (6). Örneğin sural nörokütan flep bir peroneal arter perforanından beslenirken (13-17), safen nörokütan flep ise posterior tibial arter perforanından beslenmektedir (1). Aslında alt ekstremitede bir çok konvansiyonel fasyokütan ada flebi yüzeyel sinir ve venler içermektedir. Dolayısıyla, nörokütan flep ile fasyokütan veya fasyosubkutan flep arasındaki fark giderek azalır ve daha çok pedikül genişliğine bağlı olmaya başlar (6). Örneğin, ters-akımlı posterolateral bacak flebi (20) ince pediküllü bir ada flep olarak hazırlandığında, ters-akımlı sural nörokütan flebe (13-17) dönüşür. Aynı şekilde, ters-akımlı safen nörokütan flep (1) ile ters-akımlı medial bacak fasyokütan flebi (44) çok benzerdir. Üst ekstremitede ise, nörokütan flepler ile fasyokütan flepler arasındaki fark hiç net değildir. perforatör bazlı radial önkol fasyosubkutan flep (45) ile lateral önkol nörokütan flep (4) arasındaki fark belirsizdir.

Nörokütan flepler kan akımına göre sınıflandırıldığında gerçek anlamda sadece bir sinir tarafından beslendiği söylenemez. Bu fleplerin sinir-içeren flepler olarak değerlendirilmesi daha doğru olabilir. Bu tezi doğrulayan bilimsel kanıtlar ise flep pedikülünde yalnız arteri al ve venöz perforanların değil aynı zamanda sabit bir perivenoz arteri al sistemin de mevcut olması sayılabilir (10, 46-48).

Nörokütan fleplerin klinik uygulamalarında bazı sorunları var olduğu söylenebilir. Birincisi, flebin vasküler pedikülünün geniş olması flep transpozisyonunda güçlükler yaratır. İlginç olarak, bazı yazarlar flebin genişliği oranında bir subkutan vasküler pedikül önermişlerdir ki bunun flep rotasyonunda çıkaracağı zorluklar açıktır (12). Aslında bu yaklaşımda amacın arteri al ve venöz perforanları ve yüzeyel veni pediküle dahil etmek olduğu bilinmektedir. Örneğin, sural nörokütan flebin pedikül genişliğinin en az 3-5 cm olması gerektiği, hatta büyük flep aktarımlarında daha da geniş tutulması gerekebileceği rapor edilmiştir (1-10).

Nörokütan flep klinik uygulamalarındaki ikinci problem ise flep pedikülünü besleyen fasyokütan perforanın flep transpozisyonunu zorlaştıran sabit bir pivot noktası hizasında olmasıdır. Sural nörokütan flep için bu nokta lateral malleol hizasından en az 5 cm yukarıdadır. Böylece flebin ayak distaline uzanması oldukça güçleşmektedir (1-20).

Duyu sinirlerinin deri flebi dolaşımındaki rolünü araştırmak amacıyla, Akyürek ve diğ. (26) sıçanlarda bir deneysel araştırma gerçekleştirdi. Sadece lateral femoral kutanöz sinir tarafından beslenen deri fleplerinin parsiyel olarak canlı olduğu ve bu oranın konvansiyonel fleplere göre istatistiki olarak daha az olduğu gösterildi. Bu bulgu şaşırtıcı değildir. Çünkü başka yazarlar da sıçan kasık flebinin sadece duyu siniri tarafından beslenemediğini rapor etmişlerdir (49). Bunun aksini iddia eden klinik ve deneysel çalışmalar incelendiğinde aslında bu raporlardaki fleplerin pediküllerinin geniş bir subkutan doku içerdikleri, dolayısıyla sadece sinir bazlı olmadıkları görülmektedir (3, 24, 25). Siniri besleyen intrinsik damar yapısının kesintisiz sinirin uzunluğu boyunca devam ettiği göz önüne alınarak (10), Akyürek ve diğ. (26) deneysel olarak bu damar sistemini cerrahi geciktirme işlemi ile daha aktif hale getirdiler. Perinöral ve intranöral damarların çapının önemli ölçüde genişlediği ve böylece geciktirilmiş fleplerin konvansiyonel fleplere benzer canlılık oranlarına sahip oldukları gösterildi. Bu yeni flep tasarımı ise “nöral-ada flebi” olarak adlandırıldı. Böylece direkt kutanöz arterin vasküler alanı, duyu sinirinin intrinsik damar sistemi tarafından flebe dahil edildiği gösterildi (26).

Cerrahi geciktirme işlemi uygulamaları tarihinin çok eski zamanlara dayanmasına karşın, bu değerli yöntemin mekanizması bugün bile hala bilinmemektedir. Bununla birlikte, komşu vasküler alanlar arasındaki “choke” damar sistemini genişlettiği bilinmektedir (50-60). Akyürek ve diğ. (26) yaptığı deneysel araştırma ile ilk defa bir duyu sinirinin intrinsik vasküler sistemine cerrahi geciktirme işlemi uygulandı.

Bu araştırmada, nöral-ada flebi tasarımı kullanılarak alt ekstremité rekonstrüksiyonunda yeni ve faydalı bir flep tekniği geliştirilmesi amaçlandı. Sural sinir kullanılarak uygulanan nöral-ada flebi rekonstrüksiyon yöntemi ile aşağıda belirtilen bulgular elde edildi: 1- Bir sinirin intrinsik vasküler yapısı büyük bir deri flebini besleyebilir. Bu flebin canlılığı sabit ve güvenirlidir. Flep pedikülündeki vena safena parvanin rolü, bir olguda venin kesilip bağlanması ile ortadan kaldırılmıştır. Fleplerin venöz yetmezlik sorunu yaşamıyor olmaları perinöral damarların sadece arterler değil

venler de içeriyor olmasından kaynaklanmaktadır. 2- Flep pedikülü oldukça uzundur. nöral-ada flebinin vasküler pedikülü ortalama olarak 8 cm (7-9 cm arası) uzunluğunda hazırlanabilir. 3- Flebin vasküler pedikülü oldukça incedir. Nöral-ada flebinin pedikülü ortalama olarak 1.25 cm (0.8-2.0 cm arası) genişliğinde hazırlanabilir. Literatürde rapor edilen sural nörokütan fleplerin pedikülünün en az 3-5 cm olması gerektiği göz önüne alınırsa, nöral-ada flebin daha avantajlı olduğu açıktır. Aynı zamanda vasküler pedikülde fasyokütan perforanlar, subkutan doku veya derin fasya mevcut değildir. 4- nöral-ada flebin pivot noktası istenilen en avantajlı yerde tasarlanabilir. Bunun nedeni duyu sinirinin intrinsik dolaşımının sinirin uzunluğu boyunca kesintisiz olmasıdır. Oysa nörokütan flepler ise, flep transpozisyonu için defektten uzak, pedikülü besleyen fasyokütan perforanın bulunduğu, sabit bir pivot noktasına bağlıdır. Bu da flebin daha distal noktalara transpozisyonunu güçleştirmektedir. Oysa nöral-ada flebi ile bütün olgularda vasküler pedikül retromalleol hizasına kadar rahatlıkla diseke edilip, flebin ayak distal bölgesine bile kolaylıkla ulaşması sağlanmıştır. Sural nörokütan flebin pivot noktasının lateral malleol hizasından en az 5 cm yukarıda olması gerektiği göz önüne alınırsa, nöral-ada flebin sunduğu bu avantaj daha iyi anlaşılabilir.

Nörokütan fleplerin sunduğu genel avantajlar olan, mikrocerrahiye gereksinim duyulmaması ve büyük damarların feda edilmemesi, nöral-ada flebi için de geçerlidir. Ancak, nöral-ada flebin tekniğinin dezavantajları ise iki aşamalı ameliyatlara ihtiyaç duyulması ve bir duyu sinirinin feda edilmesi olarak değerlendirilebilir. Ancak alt ekstremitte rekonstrüksiyonun zorluk derecesi göz önüne alınırsa, sunulan avantajlar daha önemli olabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER:

Bu araştırma ile alt ekstremitte rekonstrüksiyonunda yeni ve faydalı bir klinik teknik sunulmaktadır. Nöral-ada flebi tasarımı kullanılarak, bir cerrahi geciktirme işleminin ardından, bir duyu siniri tarafından büyük bir deri adasının beslenebileceği gösterilmiştir. Bu flebin oldukça uzun ve ince bir vasküler pediküle sahip olması ve lateral malleol hizasına kadar rahatlıkla diseke edilebilmesi ile flep transpozisyonun oldukça kolay olduğu ve flebin ayak distal bölgesine bile ulaşabildiği gösterilmiştir. İki aşamalı ameliyatlara ihtiyaç duyulması bu yöntemin dezavantajıdır.

Nöral-ada flebi uygulaması ile donör alan morbiditesi yaşanmamasına rağmen, oluşan donör alan deprese skarın özellikle kadınlarda estetik olarak kabul edilir olmayabilir. Dolayısıyla, doku genişleticileri kullanılarak bu iz azaltılabilir.

Nöral-ada flebi tasarımı kullanılarak, diğer duyu sinirlerini baz alacak şekilde yeni flep tasarımları geliştirilebilir. Buna en iyi aday lateral femoral kutanöz sinir olabilir. Bu sinir pediküllü bir flebin pivot noktası proksimal bölgede hazırlandığında, abdominal bölge onarımında tensor fasya lata veya diğer flep seçeneklerine göre daha avantajlı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Masquelet, A. C., Romana, M. C., and Wolf, G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 1115, 1992.
2. Bertelli, J. A., and Khoury, Z. Neurocutaneous island flaps in the hand: anatomical basis and preliminary results. *Br. J. Plast. Surg.* 45: 586, 1992.
3. Bertelli, J. A. Neurocutaneous axial island flaps in the forearm: anatomical, experimental and preliminary clinical results. *Br. J. Plast. Surg.* 46: 489, 1993.
4. Bertelli, J. A., and Kaleli, T. Retrograde-flow neurocutaneous island flaps in the forearm: anatomic basis and clinical results. *Plast. Reconstr. Surg.* 95: 851, 1995.
5. Bertelli, J. A., and Catarina, S. Neurocutaneous island flaps in upper limb coverage: experience with 44 clinical cases. *J. Hand Surg.* 22A: 515, 1997.
6. Cavadas, P. Reversed saphenous neurocutaneous island flap: clinical experience. *Plast. Reconstr. Surg.* 99: 1940, 1997.
7. Coşkunfırat, O. K., Velidedeoğlu, H. V., Şahin, U., and Demir, Z. Reverse neurofasciocutaneous flaps for soft-tissue coverage of the lower leg. *Ann. Plast. Surg.* 43:14, 1999.
8. Coşkunfırat, O. K., Velidedeoğlu, H. V., and Küçükçelebi, A. Reversed neurofasciocutaneous flaps based on the superficial branches of the radial nerve. *Ann. Plast. Surg.* 43: 367, 1999.
9. Coşkunfırat, O. K., Okşar, H. S., and Özgentaş, H. E. Effect of the delay phenomenon in the rat single-perforator-based abdominal skin flap model. *Ann. Plast. Surg.* 45: 42, 2000.

10. Nakajima, H., Imanishi, N., Fukuzumi, S., Minabe, T., Aiso, S., and Fujino, T. Accompanying arteries of the cutaneous veins and cutaneous nerves in the extremities: anatomical study and a concept of the venoadipofascial and/or neoroadipofascial pedicled fasciocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 102: 779, 1998.
11. Nakajima, H., Imanishi, N., Fukuzumi, S., Minabe, T., Fukui, Y., Miyasaka, T., Kodama, T., Aiso, S., and Fujino, T. Accompanying arteries of the lesser saphenous vein and sural nerve: anatomic study and its clinical applications. *Plast. Reconstr. Surg.* 103: 104, 1999.
12. Nakajima, H., Imanishi, N., and Fukuzumi, S. Vaginal reconstruction with the femoral veno-neuroaccompanying artery fasciocutaneous flap. *Br. J. Plast. Surg.* 52: 547, 1999.
13. Yılmaz, M., Karataş, O., and Barutçu, A. The distally based superficial sural artery island flap: clinical experiences and modifications. *Plast. Reconstr. Surg.* 102: 2358, 1998.
14. Hasegawa, M., Torii, S., Katoh, H., and Esaki, S. The distally based superficial sural artery flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 93: 1012, 1994.
15. Jeng, S. F., and Wei, F. C. Distally based sural island flap for foot and ankle reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 99: 744, 1997.
16. Rajacic, N., Darweesh, M., Jayakrishnan, K., Gang, R. K., and Kojic, S. The distally based superficial sural flap for reconstruction of the lower leg and foot. *Br. J. Plast. Surg.* 49: 383, 1996.
17. Singh, S., and Naasan, A. Use of distally based superficial sural island artery flaps in acute open fractures of the lower leg. *Ann. Plast. Surg.* 47: 505, 2001.
18. Yıldırım, S., Akan, M., Gideroğlu, K., and Aköz, T. Use of distally based saphenous neurocutaneous and musculofasciocutaneous cross-leg flaps in limb salvage. *Ann. Plast. Surg.* 47: 568, 2001.
19. Hyakusoku, H., Tonegawa, H., and Fumiiri, M. Heel coverage with a T-shaped distally based sural island fasciocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 93: 872, 1994.
20. Donski, P. K., and Fogdestam, I. Distally based fasciocutaneous flap from the sural region. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 17: 191, 1983.

21. Amarante, J., Costa, H., Reis, J., and Soares, R. A new distally based fasciocutaneous flap of the leg. *Br. J. Plast. Surg.* 39: 338, 1986.
22. Shalaby, H. A., Higazi, M., Mandour, S., El-Khaifa, M. A., and Ayad, H. Distally based medial island septocutaneous flap for repair of soft tissue-defects of the lower leg. *Br. J. Plast. Surg.* 44 : 175, 1991.
23. Carriquiry, C. E. Heel coverage with a de-epithelialized distally based fasciocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 85: 116, 1990.
24. Gürünlüoğlu, R., Bayramiçli, M., Sönmez, A., and Numanoğlu, A. A neurocutaneous island flap model: an experimental study in rats. *Ann. Plast. Surg.* 44: 53, 2000.
25. Doğan, T., Zhang, F., Timek, E. K., Shi, D., Lineaweaver, W. C., and Buncke, H. J. Saphenous neurocutaneous island flap model in the rat: evaluation of vascular supply. *Ann. Plast. Surg.* 43: 416, 1999.
26. Akyürek, M., Şafak, T., Sönmez, E., Özkan. O., Keçik, A. A new flap design: neural island flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 114: 1467, 2004.
27. Taylor, G. I., Gianoutsos, M. P., and Morris, S. F. The neurovascular territories of the skin and muscles: anatomic study and clinical implications. *Plast. Reconstr. Surg.* 94: 1, 1994.
28. Cormack, G.C., and Lamberty, B. G. The arterial anatomy of skin flaps. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 1986, 208-247.
29. Byrd, H. S. Lower extremity reconstruction. *Sel Read Plast Surg* 6: 13, 1992.
30. Arnold, P. G. Making the most of the gastrocnemius muscles. *Plast. Reconstr. Surg.* 72: 38, 1983.
31. Sauer, P. F. Blood supply of the lower extremity. *Clin. Plast. Surg.* 18: 553, 1991.
32. Irons, G. B. An overview: Indications for complex skin coverage in the lower limb. *Microsurgery.* 11: 48, 1990.
33. Khouri, R. K., Shaw, W. W. Reconstruction of the lower extremity with microvascular free flaps. *J Tauma* 29: 1086, 1989.
34. Galumbeck, M., Colen, L. B. Coverage of the lower leg rotational flap. *Orthop. Clin. North Am.* 24: 473, 1993.
35. Thatte, R. L., Dhami, L. D., Patel, U. A. De-epithelialized turn over flaps for salvage operations. *Br. J. Plast. Surg.* 36: 178, 1983.

36. Satoh, K., Aoyama, R., Onizuka, T. Comparative study of reverse island flaps in the lower extremities-peroneal, posterior tibial and anterior tibial island flaps in 25 patients. *Ann. Plast. Surg.* 30: 48, 1993.
37. Grabb, W., Argenta, L. The lateral calcaneal artery skin flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 68: 723, 1981.
38. Leitner, D., Gordon, L., Buncke, H. The extensor digitorum brevis as a muscle island flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 76: 777, 1985.
39. Masquelet, A. C., Beveridge, J., Romana, M. C., Gerber, C. The lateral supramalleolar flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 81: 74, 1988.
40. Sherman, R., and Law, M. Lower extremity reconstruction. In: Achauer, B., and Eriksson, E., eds. *Plastic Surgery*. St. Louis: Mosby, 2000, 475-495.
41. Quenu, J., Lejars, F. Etude anatomique sur les vaisseaux sanguins des nerfs. *Arch. Neurol.* 67: 1, 1892.
42. Salmon, M. Arteries of the skin. G. I. Taylor and M. N. Tempest (Eds.), London: Churchill Livingstone, 1988.
43. Sunderland, S. Blood supply of the nerves of the upper limb in man. *Arch. Neurol. Psychiatry* 53: 91, 1945.
44. El-Saadi, M. M., and Khashaba, A. A. Three anteromedial fasciocutaneous leg island flaps for covering defects of the lower two-thirds of the leg. *Br. J. Plast. Surg.* 43: 536, 1990.
45. Weinzwieg, N., Chen, L., and Chen, Z. W. The distally based radial forearm fasciosubcutaneous flap with preservation of the radial artery : An anatomic and clinical approach. *Plast. Reconstr. Surg.* 94 : 675, 1994.
46. Thatte, R. L., and Thatte, M. R. Cephalic venous flap. *Br. J. Plast. Surg.* 40 : 16, 1987.
47. Amarante, J., Costa, H., Reis, J., and Soares, R. Venous skin flaps : An experimental study and report of two clinical distinct flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 41: 132, 1988.
48. Noreldin, A., Fukuta, K., and Jackson, I. Role of perivenous flap of the rat. *Br. J. Plast. Surg.* 42: 339, 1989.
49. Sagi, A., Ferder, M., Yu, H.L., Strauch, B. The rat groin flap: can it survive on the epigastric nerve blood supply alone? *J. Reconstr. Microsurg.* 2: 163, 1986.

50. Reinisch, J. F. The pathophysiology of skin flap circulation : the delay phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 54 : 585, 1974.
51. Cutting, C. B., Robson, M. C., Koss, N. Denervation supersensitivity and delay phenomenon. *Plast. Reconstr. Surg.* 61 : 881, 1978.
52. Pang, C. Y., Neligan, P. C., Forrest, C. R., et al. Hemodynamics and vascular sensitivity to circulating norepinephrine in the normal skin and delayed and acute random skin flaps in the pig. *Plast. Reconstr. Surg.* 78: 75, 1986.
53. Braithwaite, F. Some observations on the vascular channels in tubed pedicles. *Br. J. Plast. Surg.* 4: 28, 1951.
54. Seitchik, M. W., Kahn, S. The effects of delay on circulatory efficiency of pedicled tissue. *Plast. Reconstr. Surg.* 33: 16, 1964.
55. McFarlane, R. M., Heagy, F. C., Radin, S., et al. A study of delay phenomenon in experimental pedicled flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 35: 245, 1965.
56. Hockel, M., Burke, J. F. Angiotrophin treatment prevents flap necrosis and enhances dermal regeneration in rabbits. *Arch. Surg.* 124: 693, 1989.
57. Lopez, J. L. A., Neito, C. S., Garcia, P. B. et al. Evaluation of angiogenesis in delayed skin flaps using a monoclonal antibody for the vascular endothelium. *Br. J. Plast. Surg.* 48: 479, 1995.
58. Callegari, P. R., Taylor, G. I., Caddy, C. M., and Minabe, T. An anatomic review of the delay phenomenon: I. experimental studies. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 397, 1992.
59. Taylor, G. I., Corlett, R. J., Caddy, C. M., and Zelt, R. G. An anatomic review of the delay phenomenon: II. Clinical applications. *Plast. Reconstr. Surg.* 89: 408, 1992.
60. Morris, S. F., and Taylor, G. I. The time sequence of the delay phenomenon: when is a surgical delay effective? An experimental study. *Plast. Reconstr. Surg.* 95: 526, 1995.

///