

TERS AKIMLI BİR ÖNKOL FLEBİ: POSTERİOR İNTEROSSEÖZ FLEP: ANATOMİ, CERRAHİ TEKNİK VE LİTERATÜRÜN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

*Erol BENLİER, **Mehmet BOZKURT, ***Yalçın KÜLAHÇI, ****Fatih ZOR

*Trakya Üniversitesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Adana

**Dicle Üniversitesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Diyarbakır

***Kayseri Asker Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Kayseri

****GATA Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Ters akımlı posterior interosseöz flep (TAPİF), ters akımlı radial ve ulnar önkol fleplerine iyi bir alternatiftir. Flebin ilk tanımlandığı yıllardan günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından özellikle flebin pedikül varyasyonlarına ait detaylı anatomik diseksiyonlar gerçekleştirilmiştir. Flep literatürde, el ve el bileğinin yumuşak ve kemik doku defektlerinin onarımında oldukça geniş sayılabilecek olgu serilerinde kullanılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen tecrübeler ve kendi klinik tecrübelerimizin ışığında TAPİF yeniden gözden geçirilerek üst ekstremité rekonstrüktif cerrahisindeki yeri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ters Akımlı Önkol Flepleri, Ters Akımlı Posterior İnterosseöz Flep

REVERSE FLOW FOREARM FLAP: POSTERIOR INTEROSSEOUS FLAP: REVIEW OF THE ANATOMY, SURGICAL TECHNIQUE AND LITERATURE

ABSTRACT

Reverse flow posterior interosseous flap is a good alternative to reverse-flow forearm flaps such as ulnar and radial artery flaps. Up to date lots of detailed anatomical dissections especially about its pedicle variations have been performed by researchers since it was described. In the literature, reverse flow posterior interosseous flap has been used for soft and bone tissue defects of the hand and wrist in large clinical series. Under these experiences and our clinical experiences, reverse flow posterior interosseous flap has been reviewed and its position in the upper extremity reconstruction is discussed.

Keywords: Reverse Flow Forearm Flaps, Reverse Flow Posterior Interosseous Flap

GİRİŞ

Ters akımlı posterior interosseöz ada flebi (TAPİF) ilk olarak 1985 yılında, Zancolli, Angrigiani ve Penteado tarafından elin birinci web aralığının ve el dorsalinin rekonstrüksiyonunda kullanılmıştır.¹⁻⁷ Flep ayrıca dirsek eklemi yakınlarındaki defektlerin onarımında direkt pediküllü olarak da kullanılmaktadır. Flebe ulnadan kemik dahil edilerek osteokütan olarak kullanılması ise ilk olarak 1988 yılında Costa tarafından bildirilmiştir.^{5,7} Flebin ilk tanımlandığı yıllardan günümüze kadar yayınlanmış ve ulaşabildiğimiz 100'ün üzerindeki makalede en çok üzerinde durulan konular ise, pedikül varyasyonları nedeniyle flep diseksiyonunun zorluğu, uzun pedikül gereksinimi olan olgularda pedikül uzunluğunun yetersiz kalabilmesi, venöz dönüşte oluşan problemler, kısmi ya da tam flep kayıpları ve bunlara karşı oluşturulabilecek kurtarma prosedürleridir.¹⁻³⁹ (Tablo 1,2,3). Bu tür olası komplikasyonlar, rekonstrüktif cerrahların TAPİF'i tercihlerini zaman zaman sınırlayabilmektedir. TAPİF bu yönleri ile iyi bilindiği takdirde, uygulama esnasında yaşanabilecek zorluklar daha kolay çözümlenebilecektir.

Ters akımlı posterior interosseöz flep (TAPİF) Arteryel Anatomisi

Common interosseöz arter, ulnar arterten ayrıldıktan yaklaşık 1 cm sonra anterior interosseöz arter (AİA) ve posterior interosseöz arter (PİA) olmak üzere iki dala ayrılır.

AİA, interosseöz membranın ön yüzü boyunca fleksör digitorum profundus ve fleksör pollicis longus kasları arasında seyrederek ve pronator quadratusun proksimalinde iki dala ayrılır. Anteriora giden dal pronator quadratus ve interosseöz membran arasından distale doğru devam ederek palmar arkla birleşir. Posteriora giden dal ise interosseöz membranı geçerek PİA ile anastomoz yapar ve dorsal karpal ağla birleşir.⁸

PİA 1.2 -1.5 mm çapındadır ve AİA'den daha incedir. PİA önkolun üst ve orta 1/3 bölümü arasındaki seviyeden supinatörün alt sınırı hizasından çıkar. Daha sonra ekstansör karpi ulnaris (ECU) ve ekstansör digitorum minimi (EDM) arasındaki intermüsküler septum içinde ilerlerken 4 ila 7 arasında septokütanöz perforatörler ve multipl müsküler dallar verir. Bu septokütanöz dallardan en proksimalde olanı genellikle daha büyüktür ve PİA'nın önkol dorsal yüze çıktığı noktanın 2-3 cm uzağından olacak şekilde PİA'den çıkar. Bu dal bazen rekürren interosseöz arterden de çıkabilir. PİA, proksimal 1/3'ünde ve septumun derininde abduktör pollicis longus üzerinde posterior interosseöz sinire eşlik eder. Daha sonra orta ve distal 1/3'ünde, derin fasyanın hemen altında ekstansör pollicis longus ve ekstansör indicis kasları üzerinde daha da yüzeyleşerek devam eder. Distal radioulnar eklemi yaklaşık 3 cm proksimalinde AİA'den anastomotik bir dal alır ve dorsal karpal ağla birleşecek şekilde devam eder. AİA ve PİA arasındaki anastomotik dal genellikle ekstansör

Yazar	Olgu sayısı	Flep tipi	Komplikasyon
Kaleli T, 1992	2	Fasyokütan	-
Akın S, 1993	4	Fasyokütan	1 olguda parsiyel nekroz
	2	Osteotenokütanöz	-
Dalay C, 1994	1	Fasyosubkütanöz	-
	2	Adipofasyal	-
Gürbüz C, 1995	5	Adipofasyal	1 olguda parsiyel nekroz 1 olguda deri nekrozu (fasya sağlam)
	20	Fasyokütan	2 olguda total nekroz
Kostakoğlu N, 1997	1	Faysa-septakütanöz	-
	12	Fasyokütan	-
Çakır B, 2001	1	Tendinofasyokütan	-
Akın S, 2002	2	Fasyokütan	1 olguda total nekroz
Özdemir O, 2003	5	Osteokütanöz	-
Ege A, 2003	8	Fasyokütan	1 olguda total nekroz
	19	Fasyokütan	1 olguda geçici nöropaksi 1 olguda distal flep nekrozu 1 olguda flep kaybı
Bal E, 2006	22	Fasyokütan	5 olguda yüzeysel ven 1 olguda total nekroz
	2	Serbest fasyokütan	-
Akınıcı M, 2006	87	Fasyokütan	6 olguda distal flep nekrozu 3 olguda flep kaybı

Tablo 1: Ülkemizde çeşitli yazarlar tarafından gerçekleştirilen ve yurt içi ve yurt dışı dergilerde yayınlanmış ters akımlı posterior interosseöz flep olgu serilerine ait bilgi özeti.

indicis tendonu altında yerleşimlidir ve ortalama 0.7mm (0.2mm - 1.2mm) çapındadır. PİA proksimal 1/3'ünde ekstansör digitoruma büyük bir müküler dal verdikten sonra gittikçe incilir ve olguların %90'ında orta 1/3'de yaklaşık 0.3 - 0.6 mm çapına iner.

PİA'e eşlik eden, çapları 2-3 mm arasında bir ya da iki tane komitan ven vardır. PİA önkolun dorsal yüzüne çıkar çıkmaz interosseöz rekürren arteri verir. İnterosseöz rekürren arter, supinatör kasın lifleri arasından, proksimale yani lateral epikondil ve olekranon arasına ilerler.⁸

Arteriyel varyasyonlar

1- 50 olgu üzerinde yapılan bir çalışmada PİA'in olguların %68'inde direkt interosseöz arterden, %32'sinde ise ulnar arterden kaynaklandığı gösterilmiştir.^{9,10} 22 kadavra diseksiyonundan oluşan bir çalışmada ise PİA'in %100 common interosseöz arterten kaynaklandığı gösterilmiştir.⁹ Yine başka bir çalışmada PİA'in %90 'common interosseous' arterden, %10 ise ulnar arterden çıktığı bildirilmiştir.^{1,6}

2- Önkolun posterior derininde, PİA'in çapı ortalama 1.5 mm (1.2-2.1mm) olup, önkol distal

1/3'te ise gittikçe incelmekte ve 1.2 mm'ye kadar inebilmektedir. Anastomotik dalın çapı ise 0.9 mm (0.9-1,2 mm) civarındadır.⁹⁻¹⁴ Bazı olgularda AİA ve PİA arasındaki anastomotik dal bulunmayabilir ki bu oran yaklaşık %2-3 civarındadır. Bazı olgularda (%5.7) ise PİA, interosseöz membranı geçtikten sonra çıkış yerinde sonlanır ve kaslara ve deriye bazı dallar verir. Diğer bir ifade ile PİA'in orta 1/3'lük kısmı olmayabilir. Penteado ve ark. 70 olguluk serilerinde PİA' in 4 olguda önkol orta 1/3'de bulunmadığını ve 1 olguda ise bilek seviyesinde anastomozun olmadığını bildirmişlerdir.²⁻⁴ Bazı yazarlar PİA' in bu orta 1/3'deki bölümünün, PİA ve AİA arasındaki bir "choke anastomoz" olduğunu ve PİA'in distal bölümünün AİA' in rekürren dorsal dalı olabileceğini düşünmektedirler.^{2,8,10-13}

Bal ve ark. iki olguda (%8.3) distal karpal anastomoz yokluğu ve bir olguda orta önkolda PİA hipoplazisi olmak üzere toplam üç olguda (%12) bu varyasyonlarla karşılaşmışlardır.¹⁵ Vogel'in ve ark %2.9 oranında distal anastomoz yokluğunu bildirmişlerdir.¹⁶ Angrigiani ve ark. 40 taze kadavra diseksiyonu ve 80 klinik olgulu geniş serilerinde; 1 kadavra diseksiyonu ve bir klinik olguda PİA'in önkol orta seviyede devamlılığının olmadığını,

Yazar	Olgu sayısı	Flep tipi	Komplikasyon
Costa H, 2001	81	Fasyokütanöz/ Osteokütanöz	3 olguda teknikten vazgeçilmiş 3 olguda gecikmiş yara iyileşmesi 1 olguda distal flep nekrozu 1 olguda total flep nekrozu
Lu LJ, 2004	90	Fasyokütanöz/ Fasyotendinokütanöz/ Osteokütanöz	1 olguda total flep nekrozu 3 olguda parsiyel flep nekrozu 8 olguda distal epidermal nekroz
Chen HC, 1998	49	Fasyokütanöz	1 olguda total flep nekrozu 1 olguda sinir yaralanması (ekstansör indicis propriusa giden)
Balakrishnan G, 2003	53	Fasyokütanöz	4 olguda flep distalinde tip nekrozu 10 olguda "pincushion effect"
Brunelli F, 2001	113	Septokütanöz/ Septofasyal	3 olguda total flep kaybı 12 olguda yüzeysel nekroz 6 olguda sinir paralizi
Akıncı M, 2006	87	Fasyokütan	6 olguda distal flep nekrozu 3 olguda flep kaybı

Tablo 2: Literatürdeki geniş olgu serilerinde ters akımlı posterior interosseöz flep tipleri ve komplikasyon oranları.

80 klinik olgunun 74'ünde (%80) ise PİA'in önkol orta bölümde incelendiğini gözlemlemiştirler.¹ Buchler ve Frey'in 36 olguluk serilerinde de 2 olguda PİA'in olmadığı görülmüştür.¹²

3- Olguların %23'ünde en proksimalde interosseöz rekürren arterden bir septokütanöz perforatör çıkabilir. Nadiren, bu perforatör common interosseöz arterden de çıkabilir.⁸

Perforatörel Varyasyonlar

Costa ve ark. yapmış oldukları oldukça geniş kadavra diseksiyon serilerinde, PİA uzunluğu boyunca, septokütanöz perforatörlerin, ECU ve ekstansör digiti minimi (EDM) arasındaki septumda 3 farklı patern gösterdiklerini saptamışlardır.^{9,14} Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

I. Patern: Septokütan dallar proksimal ve distal olacak şekilde ve her biri 3 ya da 4 damar içerecek şekilde iki ana grup şeklinde dağılmıştır (%27).

II. Patern: Multipl septokütan dallar, PİA'in uzunluğu

boyunca 1-2 cm aralıklı olacak şekilde çıkmaktadır. Yazarların her iki serisinde de en sık karşılaşılan bu varyasyondur (%59).

III. Patern: Proksimalde interosseöz rekürren arterle aynı yerden çıkan büyük bir perforatörün bulunması. Bu perforatörün çapı diğer septokütan perforatörlerden nisbeten büyüktür ve birkaç dala ayrılır (% 14).

Posterior İnterosseöz Arter (PİA) - Posterior İnterosseöz Sinir (PİS) ilişkisi

PİA, proksimal 1/3'ünde ve septumun derininde abduktör pollicis longus üzerinde posterior interosseöz sinire eşlik eder. Posterior interosseöz sinir (PİS), supinatörden çıktuktan sonra, PİA ile birlikte ve PİA'in radial tarafında devam ederek, önkol posterior kompartmanda kasları inerve etmek üzere multiple müsküler dallara ayrılır. PİA'in en proksimaldeki septokütanöz perforatörü çıktuktan sonra PİS'in ECU'ne giden dalı PİA'i çaprazlayabilir.⁸ Aşağıdaki varyasyonlar bildirilmiştir⁸;

Yazar	Olgu sayısı	Flep tipi	Komplikasyon
Costa H, 1988	2	Osteokütanöz	-
Akın S, 2002	5	Osteokütanöz	-
Costa H, 2001	6	Osteokütanöz	-
Lu LJ, 2004	4	Osteokütanöz	-

Tablo 3: Literatürde Ters Akımlı Posterior İnterosseöz Osteokütan Flep Serileri.

1-Olguların %80 inde ECU'ne giden motor dal PİA'in altındadır.

2-ECU'e giden motor dal PİA'in üzerindedir ve olguların %14'ünde bunun distalinde yeterli büyüklükte septokütanöz perforatörler mevcuttur.

3-ECU'e giden motor dal PİA'in üzerindedir fakat olguların %6'sında bunun yakın distalinde yeterli büyüklükte septokütanöz perforatörler yoktur.

TERS AKIMLI POSTERİOR İNTEROSSEÖZ FLEP PLANLANMASI

Önkol supin pozisyonunda ve dirsekten 90 derece fleksiyonda olacak şekilde karın üzerine yatırılır. Humerus lateral epikondilden ulna başına çizilen hat üç eşit parçaya bölünür. Bu çizginin üst ve orta 1/3'ünün birleşim yeri PİA'in çıkış yerine uyar. El ve el bileğindeki defektin yeri ve büyüklüğüne göre flep genellikle bu çizginin orta 1/3'ünde ve 5-7 cm genişlikte ve dönme noktası distal radioulnar ekleme 3 cm proksimalde olacak şekilde planlanır.^{1, 6-39}

Flebin radial bölümünün kaldırılması

Flebin radial kenarı insize edilir ve derin fasya ile birlikte intermüsküler septuma doğru kaldırılır. Septokütan perforatörler belirlenir ve değerlendirilir. Genellikle en proksimaldeki septokütan perforatör daha büyüktür. Posterior interosseöz damarların ve sinirin görülebilmesi için septum içinde disseksiyon ilerletilir. En proksimaldeki septokütan perforatör ve ECU'e giden motor sinir dalı dikkatli bir şekilde değerlendirilir.⁶⁻¹⁹ Flep disseksiyonu sırasında, orta ve distal 1/3 hat çevresinde (ki burası PİA'in orta bölümüdür) middle septokütan perforatörün görülmesine özen gösterilmelidir. Bu perforatör önkolun yüzeysel ve derin venöz sistemi arasındaki komminikan venlerden birini taşır. Venöz drenajın daha da iyi olması için bu perforatör flebe dahil edilmelidir. Eğer bu perforatör flebin radial bölümünün kaldırılması sırasında mevcut değilse, pedikülün distal bölümünün disseksiyonu sırasında da aramaya devam edilmelidir.¹⁰⁻¹⁶ Balakrishnan ve ark. 53 olguluk serilerinde 34 flebi klasik tanımlandığı şekilde radial taraftan başlayarak kaldırmış geri kalan 19 flebi ise ulnar taraftan başlayarak kaldırmışlardır.¹⁷ Yazarlar bu şekilde ECU kasının daha kolay şekilde ortaya konacağını ve damarların daha kolay görülebileceğini ve disseksiyon sırasında damarlara zarar verme olasılığının daha aza indiğini bildirmişlerdir.¹⁷

Pedikülün distal bölümünün disseksiyonu

Cilt insizyonu distale doğru uzatılır ve ECU ve EDM arasındaki intermüsküler septum ortaya konur. Eğer middle kütanöz perforatör bir önceki aşamada bulunamamış ise bu disseksiyon sırasında ortaya konmalı ve yüzeysel venle birlikte vasküler pedikül ve derin fasyanın bir bölümü arasında korunmalıdır. Septokütan perforatörler izlenerek ve bu iki kas ya da tendon retrakte edilerek PİA ortaya konur. AİA'den gelen anastomotik dalı (ekstansör indicis proprius altından gelmektedir) bulmak ve değerlendirmek için dikkatli bir disseksiyon yapılır. Disseksiyon sırasında dorsal karpal ağıla birleşmek üzere distale doğru giden tüm dalların korunmasına dikkat edilmelidir.⁸⁻¹⁶

Flebin ulnar bölümünün kaldırılması

Flebin ulnar yarısı kaldırılır ve posterior interosseöz damarlar supinatörün distal kenarına kadar disseke edilir. Proksimal uçta vasküler pedikül bağlanmadan önce mutlaka klempe edilmeli ve turnike gevşetildikten sonra flebin dolaşımı değerlendirilmelidir. El bileği dorsalinde küt disseksiyonla subkütanöz tünel oluşturulur.⁶⁻¹⁷

Flebin ele transferi

Vasküler pedikül bağlandıktan sonra flep çevrilerek subkütan tünelden geçirilir ve el üzerindeki defektlerin rekonstrüksiyonunda kullanılır. ECU'in vasküler pedikülü çaprazladığı ve uygun çapta başka bir septokütan perforatörün bulunmadığı durumlarda sinir dalı kesilir ve tekrar onarılır.¹¹⁻²²

TERS AKIMLI POSTERİOR İNTEROSSEÖZ OSTEOKÜTAN FLEP PLANLAMASI

El dorsumunda deri ile birlikte metakarpal kemik kaybının olduğu durumlarda osteokütan flep kullanılabilir. Osteokütan flep planlaması bir önceki planmaya benzer şekilde yapılır. Flep uzunluğu 12 cm, genişliği 8 cm ye kadar planlanabilir. Eldeki metakarpal kemik defektinin büyüklüğüne göre, ulna radial taraftan 7cm uzunluğa kadar kaldırılabilir. Postoperatif kırık oluşmaması için kemik genişliği ulnanın 1/3'ünden fazla olmayacak şekilde planlanmalıdır.^{5,8,13,18}

Ters Akımlı Posterior İnterosseöz Osteokütan Flebin kaldırılması

Daha önce anlatıldığı şekilde flep kaldırılır ve vasküler pedikül ortaya konur. Posterior interosseöz damarların daha yüzeysel olduğu distal ve orta 1/3 bölümünde disseksiyon yapılır. Middle kütanöz perforatörün flebe dahil edilmesine dikkat edilir. Disseksiyon proksimale doğru ilerletilerek, posterior interosseöz damarların intermüsküler septumda çıktığı yer olan supinatörün distal kenarı ortaya konur. Posterior interosseöz sinir ve dalları ortaya konduktan ve korunduktan sonra posterior interosseöz damarlar çıkış yerlerinde bağlanırlar. Proksimal bölümün disseksiyonu sırasında, proksimal kütanöz perforatöre ek olarak, abduktor pollicis longus (APL) ve ekstansör pollicis longus (EPL) kaslarına giden dallar, bu kasların ulnaya yapışma yerlerinde korunmalıdır.^{5,8,13,18} İnterosseöz membranın ortaya konulabilmesi için, APL ve EPL kasları, ulnaya yapışma yerlerinde bir miktar kas bırakacak şekilde posterior interosseöz damarların radial tarafları boyunca insize edilir.^{5,8,13}

Kemiğin ortaya konması ve Ulna'ya osteotomi

Flebin ulnar bölümü ECU'yi görebilmek için yavaşça üzerine katlanır. ECU ve ulna periostu insize edilerek hafifçe kaldırılır.^{5,8,13} Önkol derin fleksör kompartmana ulaşmak için interosseöz membran insize edilir. Anteriordaki yapıların korunması ile birlikte, ulna segmenti testere ile kesilir. Ters akımlı posterior interosseöz osteokütan flep vasküler pedikülü ile birlikte kaldırılarak el dorsumundaki defektlerin rekonstrüksiyonu için kullanılır.^{5,8,13,18} (Tablo 3).

ARTERYEL VARYASYONLARA YÖNELİK KURTARMA PROSEDÜRLERİ

PİA flebi kaldırılmadan önce, PİA önkol orta ve distal bölümde diske edilerek AİA'le olan anastomozların durumu önceden değerlendirilebilir ve böylece anatomik varyasyonların neden olabileceği flep kayıplarını önlemek mümkün olabilir.^{1,14-16,19-21}

PİA flebi ilk kez 1989 yılında serbest flep olarak kullanılmıştır. Tonkin ve ark. ters akımlı olarak planladıkları flebin AİA' den yetersiz anastomotik dal aldığını görmüşler ve planlamadan vazgeçerek serbest flep olarak kullanmışlardır.²¹ Bal ve ark. distal karpal anastomoz yokluğu bildirdikleri iki olguda serbest flep uygulamasına dönmüşler, yine orta önkolda PİA hipoplazisi saptadıkları başka bir olguda ise farklı flep uygulamasına geçmişlerdir.¹⁵

Birçok yazar preoperatif Doppler sonografi ile distaldeki AİA ile PİA arasındaki anastomoz varlığının doğrulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Giunta ve Lukas'ın sundukları olguda preoperatif Doppler sonografi distal anastomozların varlığını doğrulamış ve daha sonra flep diseksiyonuna başlamışlardır.²³ Ancak diseksiyon ilerledikçe önkol orta 1/3 de PİA'in devamlılığının olmadığını görmüşlerdir. Bu durumda yazarlar olgularında ters akımlı olacak şekilde AİA fasyokütan flep kaldırılmasını tercih etmişlerdir.^{23,25}

Angrigiani ve ark. PİA'in, olguların %90'na varan oranda önkol orta bölümde bu şekilde incelenmesi nedeniyle PİA'in distal bölümünün aslında AİA'den gelen bir dal olduğunu düşünmüşler ve dolayısıyla operasyonun AİA pediküllü flep olarak adlandırılmasını önermişlerdir.^{1,22} PİA flebinin bu gibi durumlarda, AİA flebi olarak kaldırılması ve anterior transpozisyonuyla daha fazla pedikül uzunluğu elde edilebilmekte, alıcı alana olan mesafe kısaltmakta ve "posteroanterior interosseöz flep" terminolojisi ortaya çıkmaktadır.^{3,22,23,26,27}

PİA ve AİA arasındaki distal anastomoz, ters akımlı PİA flebinin dolaşımı açısından kritik bölüm olarak düşünülse de bu bölümün güvenilirliğini kanıtlayan geniş olgulu klinik seriler^{1,5,9,10,12,28} ve ileri düzeydeki anatomik çalışmalar^{7,9,28,29} bulunmaktadır. Yazarların büyük çoğunluğu bu flebin gerçek zayıf noktasının, PİA'in orta 1/3'ündeki inceleme olduğunu düşünmektedirler.

Chen ve ark. pediküllü PİA flep serilerinde 14 flebin 3'ünde (%21.3) total flep kaybı, 11 flebin 2'sinde (%18.2) ise parsiyel flep kaybı bildirmişlerdir. Yazarlar daha sonraki 49 olguluk serilerinde flep güvenilirliğini artırmak için çeşitli yardımcı prosedürler uygulamışlar ve sadece bir flep kaybı ile karşılaşmışlardır³⁰ (Tablo 2). Literatürde önerilen kurtarma prosedürleri kısaca şu şekilde özetlenebilir:^{23,30}

1- PİA'in, radial artere uç-yan anastomoz yapılarak serbest flep olarak aktarılması. Flep şu durumlarda serbest flep olarak kullanılabilir: **a)** distal pedikül çapının çok küçük olması ya da el bileği çevresinde kontüzyon ya da şişlik gibi herhangi bir yaralanma ihtimalini düşündürecek durum varlığında **b)** defekt bölgesi parmaklarda, yani distalde ise **c)** anatomik varyasyon durumlarında eğer flep distal tabanlı olarak kaldırılacaksa ve sinir zarar görecektse.

- 2- Fasyokütan AİA flebinin kaldırılması.
- 3- Tamamen farklı bir flebe geçilmesi.

4- Yaşlı ve periferik arter hastalığı olan olgularda flebin kan akımını artırmak için, distal tabanlı flep iki pediküllü olarak kaldırılabilir (PİA ve AİA'den bir dal.)

VENÖZ YETMEZLİK DURUMUNDA İKİNCİ BİR VENÖZ PEDİKÜL OLUŞTURULMASI

Ters akımlı flebin venöz drenajı komitan venler yoluyla olmaktadır. PİA flebi uygulamalarında en sık karşılaşılan damarsal komplikasyon venöz yetmezliktir.^{20,30,31} Venöz yetmezlik nedeniyle oluşan kısmi ya da tam flep kaybı oranları %9.5-%22.2 arasında değişmektedir.^{1,12,22,30,31} Flep diseksiyonu sırasında venöz yetmezlik gelişirse ileride kullanılmak üzere büyük çaplı bir ven hazırlanması gerekmektedir. Önkol distal 1/3 bölgede flebin içine dahil edilebilecek oldukça büyük çapta ve yüzeysel bir ven bulunur. Bu ven bileğe kadar disseke edilerek fleple birlikte kaldırılırsa ikinci bir venöz pedikül oluşturulur.^{15,31-33}

Gürbüz ve ark. ikinci bir venöz pedikül oluşturdukları 8 olguda, venöz drenaj ile ilgili sorun gözlemediklerini, ancak ek venöz pedikül oluşturulmayan 13 olgudan 4'ünde erken dönemde venöz konjesyonla karşılaştıklarını bildirmişlerdir.³³

Bal ve ark. 22 olgunun 6'sında (%27.3) venöz yetmezlikle karşılaşmışlar ve bu fleplerden sadece birini (%4.6) kaybetmişlerdir. Venöz yetmezlik gelişen diğer 5 flep ise ilk 24 saatte yapılan ven anastomozu sayesinde kurtarılmış ve sorunsuz iyileşmiştir.¹⁵ Chen ve ark. da ikinci ven anastomozunu tavsiye etmişlerdir.³⁰ Yine venöz yetmezliğe çözüm olarak pediküle EDM ve ECU'in fasyalarından segment dahil edilebilir.³⁴

Uzun Pedikül Gereksinimi Durumu

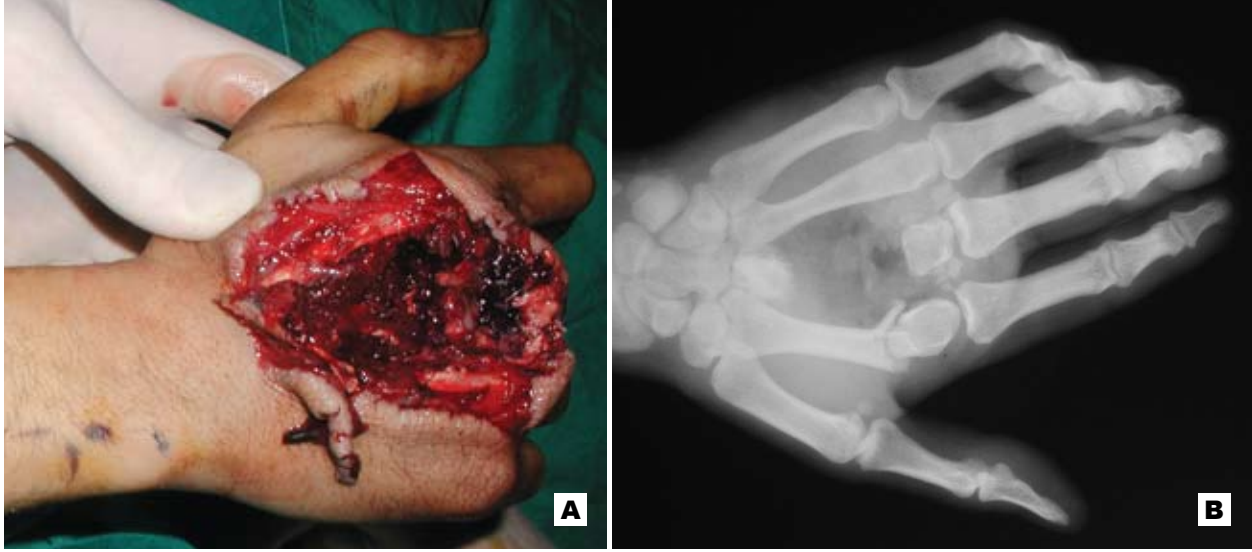
Uzun pedikül gereksinimi olan olgularda cilt adasını önkolun daha proksimalinde planlamak gerekmektedir. Fakat bu durumda da flebe giren perforatör dallarının sayısı azalmakta veya hiç perforatör girişi olmayabilmektedir. Aynı sorunla, küçük boyutlu flep hazırlarken de karşılaşma olasılığı yüksektir. Her iki durumda da flebe daha fazla perforatör girişini sağlamak için, flep hazırlanırken fasya, cilt adasının daha distalinde ve geniş olarak pedikülle birlikte flebe dahil edilmelidir.¹⁵

PİA'in önkol orta 1/3 de devamlılığının olmadığı durumlarda, PİA flebinin, AİA flebi olarak kaldırılabilmesi ve anterior transpozisyonuyla daha fazla pedikül uzunluğu elde edilebileceği de unutulmaması gereken bir seçenek olarak daha önce de sunulmuştur.^{3,22,23,26,27}

PİA Flebin El Distalindeki Defektlerde Kullanımı

Ters akımlı posterior interosseöz flep MP eklemlerin distalindeki defektleri kapatamayabilir. Posterior interosseöz flebin metakarpofalangial eklemin distalindeki defektler için güvenilirliği az olmakla birlikte, Çakır ve ark. bir olguda komplike 3. ve 4. proksimal falanks defektinin rekonstrüksiyonunda başarıyla kullandıklarını bildirmişlerdir.^{14,34}

Brunelli ve ark. 3 olguda vasküler pedikülü dıştan getirerek ve el bileğini 40 derece ekstansiyonda atelleyerek, daha distaldeki parmak dorsal yüz defektlerini onarmada kullanmışlardır. Bu iki aşamalı teknikte yazarlar yaklaşık 5 cm daha fazla pedikül uzunluğu kazanmışlardır.^{6,35}



Resim 1: (A) Sağ elinde yüksek hızlı ateşli silah yaralanması nedeniyle başvuran olgunun preoperatif görünümü ve ameliyat planlaması. (B) El grafisinde üçüncü metakarptaki yaklaşık 5 cm'lik kemik defekti görünmekte.

Birinci web aralığı kontraktürlerinde ve yaralanmalarında, elin dorsal yüzündeki kemik ve tendon ekspozisyonu olan yumuşak doku defektlerinde, birinci parmak yumuşak ve kemik doku rekonstrüksiyonlarında, el metakarp defektlerinin rekonstrüksiyonlarında kullanım alanına sahiptir.^{1,5,6,14,15,17}

El bileği çevresinde daha önce geçirilmiş bir yaralanma ve/veya halihazırda bir yaralanma ve şişlik durumlarında, periferik arter hastalığı gibi durumlarda, önkol dorsal veya volar yüzde herhangi bir yaralanma durumunda, parmak ucu gibi en distal bölgelerdeki yaralanmalarda ve duyu salinervasyonunda gerekli olduğu durumlarda kullanımı kontrendikedir.^{13,14,15,30,31,37}

FLEP TİPLERİ

A- Fasyokütan Flep

Literatürde en çok fasyokütan flep olarak kullanımı bildirilmiştir.¹⁻³⁹ (Tablo 1, 2)

B-Fasyal/fasyosubkütanöz Flep

Flep sadece fasyal flep olarak ya da subkütan doku

ile birlikte fasyosubkütanöz flep olarak da kaldırılabilir. Akın ve ark. bir olguda flebi fasyosubkütan olarak kullanmışlardır.¹³ Gürbüz ve ark. da bir olguda fasya-septokütanöz flep uygulamışlardır (Tablo 1).

C-Adipofasyal Flep

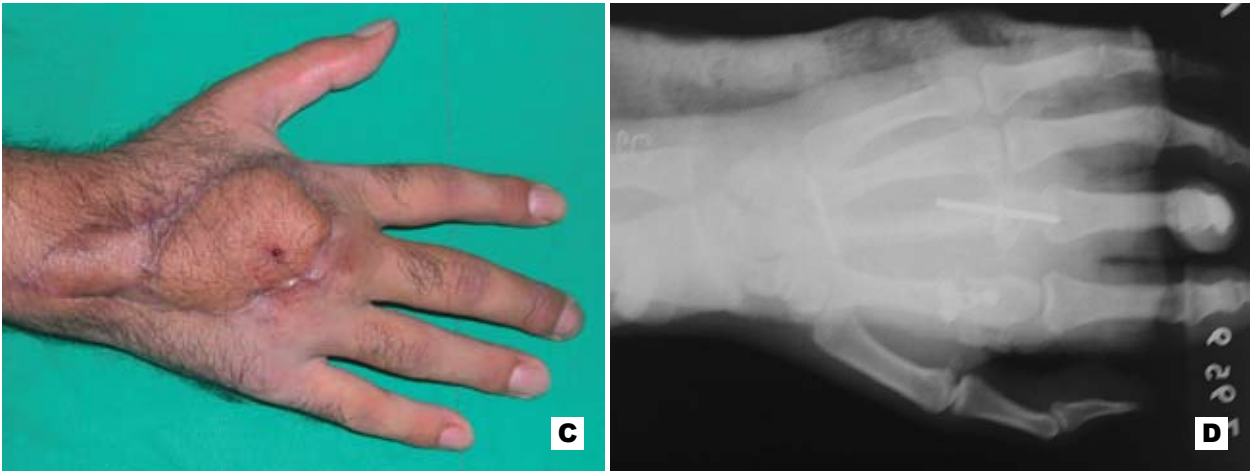
Delay ve ark. özellikle el dorsal yüz yumuşak doku defekti mevcut olan 2 olguda flebin adipofasyal olarak kullanımını bildirmişlerdir.¹¹(Tablo 1).

D-Tendinofasyokütan flep

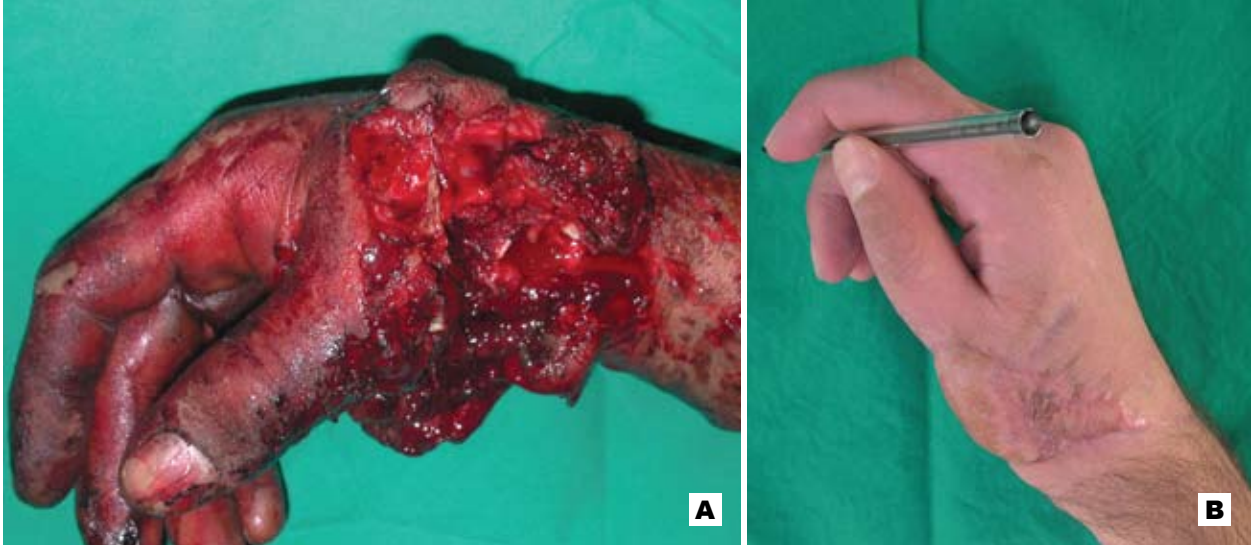
PİA, ekstansör kasları besleyen 13-19 arası müsküler ve tendinöz dal verir. Bu şekilde vaskülarize tendon grefti kaldırmak mümkündür Vaskülarize tendon gerektiren olgularda EDM kasının tendonu ile ECU tendonunun bir kısmı flebe dahil edilebilir.^{10,13,34,36,37} Kostakoğlu ve Keçik 12 olguluk serilerinde, 1 olguda tendinofasyokütan flep kullanımı bildirmişlerdir.³⁶ Lu ve ark. da bazı olgularında tendinofasyokütan flep kullanmışlardır.³⁷ (Tablo 1,2).

E- Osteokütanöz Flep

PİA, interosseöz membranı geçtikten sonra rekürren posterior interosseöz arteri verir. Bu dal ulnanın



Resim 1: (C) Olgunun 3 ay sonraki geç dönemde görünümü. (D) Operasyondan 1 ay sonraki el grafisinde canlı kemik segmenti izlenmekte.



Resim 2: (A) Mayın patlaması sonucu sağ elde EPL ve 1. metakarp defekti olan olgunun müracaat anındaki görünümü. (B) Operasyon sonrası 6. ayda kozmetik ve fonksiyonel sonuçlar iyi olarak değerlendirildi.

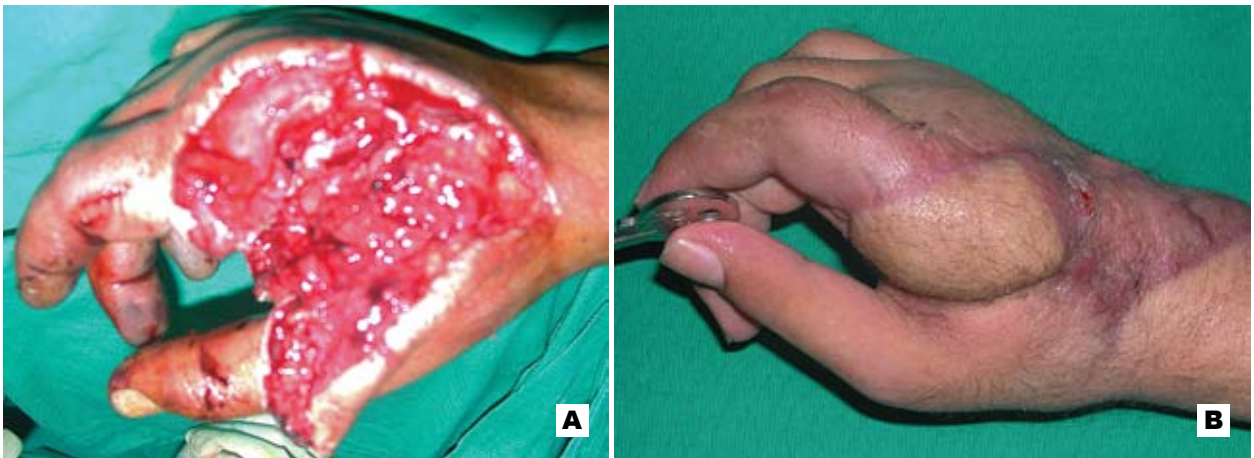
posterolateral kenarı boyunca ilerler ve ulna proksimalini besleyecek şekilde 6-10 arasında dal verir.³⁷ Dolayısıyla bu kısımdan vaskülarize kemik grefti almak mümkündür. Lu ve ark.'nın rekürren interosseöz arteri vaskülarize kemik greftinin pedikülü olarak kabul etmelerine rağmen³⁷ Masquelet ve ark. ulnanın arterden direkt olarak besleyici bir dal almadığını ve flebin bu şekilde kullanılamayacağını bildirmişlerdir.⁴ Bu konudaki yaygın görüş ise, PIA'in önkol proksimal 2/3'te muskuloperiosteal dallar verdiği ve EPL kasının bu muskuloperiosteal kan akımı ile ulnayı beslediği ve dolayısıyla ulna proksimalinde, EPL kasından bir parçanın da dahil edilerek vaskülarize kemik greftinin kaldırılabilirdir. Bu şekilde ulnadan yaklaşık 8 cm lik bir kemik parçası dahil edilerek osteokütan flep kaldırılabilir.^{5,8,13,18} (Tablo 3). Akın ve ark. bu şekilde osteotomik osteoflepy uyguladıkları 2 olgunun postoperatif 2 ve 2,5 ay sonraki sintigrafilerinde vaskülarize kemik greftinin canlı olduğunu bildirmişlerdir.¹³

Ters akımlı posterior interosseöz osteokütan flep özellikle el dorsumunda metakarpal kemik defektleri ile

birlikteki yumuşak doku defektlerinin rekonstrüksiyonunda oldukça uygundur ve hatta ilk seçenek olarak kullanılabilir. Flebin kaldırıldığı alanda ulna geniş ve üçgen yapılıdır ve dolayısıyla postoperatif dönemde kırık olasılığı nadirdir.^{5,8,10,13}

El Defektlerinde Kullanılan Diğer Ters Akımlı Flepler

El defektlerinin ters akımlı fleplerle rekonstrüksiyonu düşünüldüğünde önkol, oldukça kullanışlı bir donör sahadır. Bu bölgede beş farklı ters akımlı flep tanımlanmıştır. Radial ve ulnar önkol flepleri, güvenilirlikleri, büyük bir deri adası ile birlikte kaldırılabilmesi, gerektiğinde flebe kemik ve tendon dahil edilebilmesi, distalde parmak defektlerinin rekonstrüksiyonuna olanak sağlamaları gibi avantajları yanı sıra, özellikle ağır ve komplike el yaralanmalarında, mevcut yaralanmaya ek olarak, elin ana bir arterinin sakrifiye edilmesinin el dolaşımında ciddi sorunlara yol açabilmesi gibi dezavantajları vardır. Literatürde



Resim 3: (A) Sağ elde yüksek enerjili ateşli silah yaralanması nedeniyle başyüran olgunun debrütman sonrası yumuşak ve kemik dokuda mevcut defektin (2. metakarpi kapsayan) görünümü. (B) Operasyondan 6 ay sonraki el fonksiyonları oldukça kabul edilebilir olarak değerlendirildi.

osteokütan radial ön kol flebinin çok geniş kullanımı bildirilmekle birlikte donör sahaya ait çeşitli problemler de bildirilmiştir. Bunlardan en sık bildirileni radius kırığıdır. Dolayısıyla immobilizasyon yaparken sürenin olabildiğince uzun tutulması bu komplikasyonu önleme açısından önemlidir.^{14,31,40-44}

Dorsoulnar flep, kolay diseke edilebilmesine karşın, kısa pedikülü nedeniyle sınırlı rotasyona sahiptir ve elin sadece ulnar-dorsal tarafındaki ve palmar bölge proksimalindeki defektlere ulaşabilmektedir.

Anterior interosseöz flep, tendon, sinir, kas ve distal radiustan kemikle birlikte kaldırılabilir. Ancak diseksiyon oldukça güç ve damarlar birçok anatomik varyasyonlar gösterebilmektedir.^{14,31}

Donör sahanın durumu

Donör saha küçük ve orta çapta flebin kaldırılmasına izin verir. Önkolun deri yapısı kabul edilebilir tarzdadır; incedir ve biraz kıllıdır. 4 cm'den küçük donör alan defektleri primer olarak kapatılabilir. Donör alan morbiditesi (ECU'in motor dalı kesilip tekrar onarılmak zorunda kalırsa bile) minimaldir.

OLGU SUNUMLARI

2001-2004 tarihleri arasında Diyarbakır, Kayseri ve Çorlu Asker Hastaneleri Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniklerinde el ve el bileğinde kompozit doku kaybı nedeniyle başvuran 8 olguya TAPİF ile onarım uygulandı. Etiyolojik faktör olguların hepsinde ateşli silah yaralanması idi ve tüm olgularda yumuşak ve kemik doku kaybı birlikte idi. Olguların hepsi erkek ve yaş ortalaması 23.3 (21-24) yıl idi.

Olgu 1

22 yaşında erkek hasta sağ elinde yüksek hızlı ateşli silah yaralanması nedeniyle başvurdu. Sağ el dorsumunda 7x6 cm boyutlarında yumuşak doku kaybı ve üçüncü metakarpda 5 cm lik kemik defekti saptandı. Debridman sonrası 10x7 cm boyutlarında ters akımlı interosseöz flep, 7 cm lik ulna segmenti ile birlikte hazırlandı. Fonksiyonel ve kozmetik açıdan sonuçlar tatmin ediciydi (Resim 1).

Olgu 2

21 yaşında erkek hasta mayın patlaması sonucu el yaralanması nedeniyle başvurdu. Yapılan muayenede ekstansör pollicis longusla birlikte birinci metakarp defekti olduğu görüldü. 10x6 cm boyutlarında ters akımlı posterior interosseöz flep, 7 cm lik ulna segmenti ile birlikte hazırlandı. Donör alan deri grefti ile kapatıldı. Sonuçlar fonksiyonel ve kozmetik açıdan tatmin ediciydi (Resim 2).

Olgu 3

24 yaşında erkek hasta ikinci metakarpal alanda yüksek enerjili ateşli silah yaralanması nedeniyle başvurdu. Debridman sonucu yapılan muayenede deri, ekstansör tendon ve ikinci metakarp kapsayan doku defekti olduğu görüldü. Onarım için 9x5 cm boyutlarında ters akımlı posterior interosseöz flep, 6 cm lik ulna segmenti ile birlikte hazırlandı ve defekt bölgesine taşındı. Donör saha deri grefti ile kapatıldı. Pedikülün üzeri kısmi kalınlıkta deri grefti ile sarılarak oluşabilecek kompresyon önlemlendi. Fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar tatmin edici bulundu (Resim 3).

SONUÇ

TAPİF, elin dorsal yüzü, başparmak ve birinci web aralığınının yumuşak ve/veya kemik doku kayıplarında kullanım için oldukça uygun bir fleptir. TAPİF ile onarım uyguladığımız toplam 8 olgumuzda pedikülle ilgili herhangi bir anatomik varyasyona rastlamadık. Ancak TAPİF uygulamalarında, pedikülün anatomik varyasyonları ve olası vasküler komplikasyonlar açısından deneyimli olmak ve alternatif yöntemleri anında düşünmek ve uygulamaya geçirebilmek önemlidir.

EROL BENLİER

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ PLASTİK,
REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ

ANABİLİM DALI

Tel: 0 532 670 77 91

e-mail: drebenlier@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Angrigiani C, Grilli D, Dominikow D, Zancolli EA. Posterior interosseous reverse forearm flap: experience with 80 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 1993;92:285.
2. Penteado CV, Masquelet AC, Chevrel JP. The anatomic basis of the fascio-cutaneous flap of the posterior interosseous artery. *Surg Radiol Anat.* 1986;8:209.
3. Dadalt Filho LG, Ulson HJ, Penteado CV. Absence of the anastomosis between the anterior and posterior interosseous arteries in a posterior interosseous flap: a case report. *J Hand Surg Am.* 1994;19:22.
4. Masquelet AC, Penteado CV. The posterior interosseous flap. In: Gilbert A, Masquelet AC, Hentz VR (eds) *Pedicle flaps of the upper limb.* Singapore, Martin Dunitz, sayfa 1992;112-118.
5. Costa H, Smith R, McGrouther DA. Thumb reconstruction by the posterior interosseous osteocutaneous flap. *Br J Plast Surg.* 41:228,1988.
6. Brunelli F, Valenti P, Dumontier C, Panciera P, Gilbert A. The posterior interosseous reverse flap: experience with 113 flaps. *Ann Plast Surg.* 2001;47:25.
7. Pagliei A, Brunelli F, Gilbert A. Anterior interosseous artery: anatomic bases of pedicled bone-grafts. *Surg Radiol Anat.* 1991;13:152.
8. Strauch B, Yu HL. Forearm region. In: Strauch B, Yu HL. *Atlas of microvascular surgery. Anatomy and operative approaches.* China, Thieme medical publisher, sayfa 2006;40-103.
9. Costa H, Soutar DS. The distally based island posterior interosseous flap. *Br J Plast Surg.* 1988;41:221.
10. Costa H, Comba S, Martins A et al. Further experience with the posterior interosseous flap. *Br J Plast Surg.* 1991;44:449.
11. Dalay C, Kaya E, Yavuz M, Acartürk S. El ve elbileği doku defektlerinin onarımında ters akımlı posterior interosseöz ada flebinin kullanımı. *Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi.* 1994;2:52.
12. Buchler U, Frey HP: Retrograde posterior

- interosseous flap. *J Hand Surg.* 1991;16:283.
13. Akın S, Şafak E, Özcan M. "Posterior Interosseous" flep. *Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi.* 1993;1:185.
 14. Costa H, Gracia ML, Vranich J, Cunha C, Conde A, Soutar D. The posterior interosseous flap: a review of 81 clinical cases and 100 anatomical dissections--assessment of its indications in reconstruction of hand defects. *Br J Plast Surg.* 2001;54:28.
 15. Bal E, Ademoglu Y, Kayalar M, Toros T. The frequency of vascular variations the posterior interosseous artery flap. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2006;40:307.
 16. Vogelín E, Langer M, Buchler U. How reliable is the posterior interosseous artery island flap? A review of 88 patients. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2002;34:190.
 17. Balakrishnan G, Kumar BS, Hussain SA. Reverse-flow posterior interosseous artery flap revisited. *Plast Reconstr Surg.* 2003;111:2364.
 18. Akin S, Ozgenel Y, Ozcan M. Osteocutaneous posterior interosseous flap for reconstruction of the metacarpal bone and soft-tissue defects in the hand. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109:982.
 19. Park JJ, Kim JS, Chung JI. Posterior interosseous free flap: various types. *Plast Reconstr Surg.* 1997;100:1186.
 20. Mazzer N, Barbieri CH, Cortez M. The posterior interosseous forearm island flap for skin defects in the hand and elbow. A prospective study of 51 cases. *J Hand Surg [Br].* 1996;21:237.
 21. Tonkin MA, Stern H. The posterior interosseous artery free flap. *J Hand Surg [Br].* 1989;14:215.
 22. Ege A, Tuncay I, Ercetin O. Posterior interosseous artery flap in traumatic hand injuries. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123:323.
 23. Giunta R, Lukas B. Impossible harvest of the posterior interosseous artery flap: a report of an individualised salvage procedure. *Br J Plast Surg.* 1998;51:642.
 24. Hu W, Martin D, Baudet J. [Forum: reconstruction of the traumatic thumb. Reconstruction of the thumb by osteocutaneous flaps of the forearm]. *Ann Chir Plast Esthet.* 1993;38:381.
 25. Chen HC, Tang YB, Chuang D, Wei FC, Noordhoff MS. Microvascular free posterior interosseous flap and a comparison with the pedicled posterior interosseous flap. *Ann Plast Surg.* 1996;36:542.
 26. Gupta A, Wang A, Baylis W, Breidenbach W. Anterior transposition of the posterior interosseous artery flap through the interosseous membrane. *J Hand Surg [Br].* 1997;22:32.
 27. Roux JL, Leandris M, Allieu Y. [Anatomical study of interosseous flaps and the concept of postero-anterior interosseous flap. Preliminary report]. *Ann Chir Plast Esthet.* 1997;42:260.
 28. Costa H, Cunha C, Silva A, et al. One real advantage of the distally based posterior interosseous island flap. *Eur J Plast Surg.* 1996;19:92.
 29. Pahl S, Schmidt HM. [Clinical anatomy of the interosseous arteries of the forearm]. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1994;26:246.
 30. Chen HC, Cheng MH, Schneeberger AG, Cheng TJ, Wei FC, Tang YB. Posterior interosseous flap and its variations for coverage of hand wounds. *J Trauma.* 1998;45:570.
 31. Ozdemir O, Coskunol E, Alpaydin S. An appropriate alternative for the reconstruction of soft tissue defects in the hand and the wrist: the distally-based island posterior interosseous flap. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2003;37:233.
 32. Shibata M, Iwabuchi Y, Kubota S, Matsuzaki H. Comparison of free and reversed pedicled posterior interosseous cutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99:791.
 33. Gürbüz C, Polatkan O, Kantarcı Ü, Çepel S, Polatkan S. Distal Pediküllü Posterior İnterosseöz Ada Flebi. *Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi.* 1995;3:152.
 34. Çakır B, Akan M, Yıldırım S, Aköz T. Eldeki Defektlerde Ters Akımlı Fleplerin Kullanımı. *Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi.* 2001;9:167.
 35. Brunelli F, Giele H, Perrotta R. Reverse posterior interosseous flap based on an exteriorized pedicle to cover digital skin defects. *J Hand Surg [Br].* 2000;25:296.
 36. Kostakoglu N, Kecik A. Upper limb reconstruction with reverse flaps: a review of 52 patients with emphasis on flap selection. *Ann Plast Surg.* 1997;39:381.
 37. Lu LJ, Gong X, Liu ZG, Zhang ZX. Antebrachial reverse island flap with pedicle of posterior interosseous artery: a report of 90 cases. *Br J Plast Surg.* 2004;57:645.
 38. Kaleli T, Gedikoglu O. Posterior interosseöz arter flebi. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1992;26:21.
 39. Akinci M, Ay S, Kamiloglu S, Ercetin O. The reverse posterior interosseous flap: A solution for flap necrosis based on a review of 87 cases. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59:148.
 40. Yajima H, Tamai S, Yamauchi T, and Mizumoto S. Osteocutaneous radial forearm flap for hand reconstruction. *J Hand Surg [Am].* 1999;24:594.
 41. Biemer E and Stock W. Total thumb reconstruction: A one-stage reconstruction using an osteocutaneous forearm flap. *Br J Plast Surg.* 1983;36:52.
 42. Matev I. The osteocutaneous pedicle forearm flap. *J Hand Surg [Br].* 1985;10:179.
 43. Chacha B, Soin K, and Tan KC. One stage reconstruction of intercalated defect of thumb using the osteocutaneous radial forearm flap. *J Hand Surg [Br].* 1987;12:86.
 44. Timmons MJ, Missotten FEM, Poole MD, and Davies DM. Complications of radial forearm flap donor sites. *Br J Plast Surg.* 1986;39:176.