

# Pulpa Rekonstrüksiyonunda Sık Kullanılan Pediküllü Flepler

Murat Kayalar

## Giriş

Parmak ucu yaralanmalarında tırnak bütünlüğünün sağlanması, küçük cisimlerin yakalanması açısından önemlidir. Pulpanın yeniden oluşturulması (rekonstrüksiyon) ise, hem uzunluğun korunmasını hem de kaybın az olmasını sağlar. Birincil güdük seçeneği saklı kalmak üzere, el cerrahları parmak ucuna yaralanma öncesi görünümünü geri kazandırmaya çalışırlar. Hastalar ise, genellikle tırnağı olan bir parmak ucunu tercih etmektedir. Günümüzde bilinen en iyi çözüm, kopmuş kısmın yerine dikilmesidir.<sup>1</sup> En uygun yeniden oluşturma yöntemi ise; ağrısız, uzunluğu koruyan, tırnak sorunu yaratmayan, en azından koruyucu duyu sağlayan, kaliteli bir yumuşak doku örtüsü anlamını taşımaktadır. Tabii ki yumuşak dokunun yeniden oluşturulmasının yanısıra, parmağın işlevi de olabildiğince korunmalıdır.

Bu derleme yazısının amacı parmak ucunun yeniden oluşturulmasında kullanılacak doku aktarımlarını (flap) cerrahi deneyimlerimizin ışığında gözden geçirmektir.

## Tarihçe

El cerrahisinde çapraz parmak doku aktarımı (cross finger flap, Gurdin Pangman,1950), "Palmar pocket method" (Brent,1979), "Thenar flap" (Melone,1982), gibi parmakları bir süre bitişik tutma zorunluluğu olan yerine koyma yöntemleri, harekete olabildiğince hızla izin veren doku aktarımlarına doğru gelişmiştir.<sup>2,3,4,5</sup> İki aşamalı ameliyat gerektiren, yandaş parmakta verici alan zararlanması (morbid) yaratan, eklem sertliklerine yol açabilen bu doku aktarımlarından uzaklaşılarak, tek aşamalı ve aynı parmak üzerinde kaldırılan "homodijital" doku aktarımlarına doğru ilerleme yaşanmıştır.<sup>6-18</sup>

Damar ve sinir içeren (nörovasküler) ada doku aktarımı kavramı Bunnell, Moberg ve Littler tarafından ortaya atılmıştır. 1956'da Littler, parmak (heterodijital) damar ve sinir içeren ada doku

aktarımını kullanmıştır<sup>18</sup>. Ardından "dorsolateral damar sinir içeren doku aktarımları", Flint ve Harrison (1965) ve Joshi (1974) tarafından tanımlanmıştır.<sup>18,19</sup> Pho, (1979) benzer "ada saplı doku aktarımını" başparmakta rapor etmiştir.<sup>20,21</sup>

Segmüller (1976), "Kutler" doku aktarımını damar sinir paketini içerecek şekilde diseke etmiştir.<sup>13,18</sup> Venkatasvami ve Subramanian (1980), "tek saplı volar sinir damar içeren ada doku aktarımının" ilk kullanıcılarıdır.<sup>22</sup> Mouchet ve Gilbert (1982) ve Foucher (1989) daha sonra bu doku aktarımının geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.<sup>18</sup> Elliot ise sinir damar içeren "Tranquill Leali" doku aktarımını yayınlamıştır.<sup>23</sup>

"Ters akımlı dijital arter ada doku aktarımı" 1986'da Kojima tarafından kullanılmıştır.<sup>24</sup> Daha sonra arteryalize "homodijital" doku aktarımı, Lai tarafından 1989'da kullanılmıştır.<sup>25,26,27</sup> Tanımlanan bu yeni doku aktarımları ile aynı parmak üzerinde verici alan sorunu yaratmadan ve başka bir parmağın arterine zarar vermeden doku kaldırmak olası hale gelmiştir.<sup>28</sup> Yaralanma sonucu yandaş parmaklarda hasar olduğunda veya damar sinir demeti doku kaldırmaya elverişli olmadığında, venöz doku aktarımları (Nakayama 1981, Honda 1984, Yoshimura 1987) parmak ucunun yeniden oluşturulmasında kullanılmıştır.<sup>29,30,31</sup> Adipofasyal doku aktarımı (Lai,1991), Dorsal metakarpal arter doku aktarımının U-I tipi (Karacalar,1997), C yüzük doku aktarımı (Mutaf,1993), "Boomerang" doku aktarımı (Legailard,1996), Visor doku aktarımı (Neumeister,1999) da günümüzde kullanılan yöntemlerdir. Foucher'nin tanımladığı tam kopmuş (ampute) parçanın tırnak yatağı dokusundan yararlanıp, palmardan doku aktarımı ile pulpanın yeniden oluşturulması da kullanılmaktadır.<sup>32-39</sup>

## EMOT Deneyimi\*

Başparmak dışında kalan parmak ucu yaralanmalarında hastanemizde uygulanmış parmak ucu doku aktarımları aşağıda belirtilmiştir (Tablo 1). Homodijital sinir damar içeren ada doku aktarımları

\* El mikrocerrahi Hastanesi İzmir, Dr.

Tablo 1. EMOT deneyimi

FLEP TİPİ	HASTA SAYISI
Homodijital ada ilerletme (daif)	527
Atasoy flep	397
Dorsal orta falanks flebi (doff)	164 (serbest 16)
Homodijital ters akımlı flep (pff)	86
Dorsal metakarpal arter flebi (Dmaf)	83
DMAF U-I flep	4
Çapraz falanks flebi (cross finger)	78
Venöz flep	41
Kutler flep	27
Ayaktan ele nakiller (Toe to finger)	16
Heterodijital ada flep	4
Moberg flep	3
Tenar flep	4
Dorsolateral flep	3
	<b>Toplam 1453</b>

\*El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi  
Başparmak dışı parmak ucu rekonstrüksiyonları 1990-2006

içinde; doğrudan ada ilerletme (direct flow neurovascular island flap), dorsal orta falanks (dorsal middle phalanx flap) ve proksimal falanks (reverse flow homodigital island flap) en sık kullanılanlardır. Her üç doku aktarımının ortak yönü, parmakların hareketine erken izin vermeleridir. Cerrahi deneyimin artması, doku aktarımlarında başarısızlık ve kayıpların azaltan bir etkidir. Homodijital sinir damar içeren cilt adası aktarımlarında 527 hastalık seride hiç kayıp olmaması, bu doku aktarımının güvenilirliğinin bir işaretidir. Dorsal orta falanks doku aktarımı uygulanan 2 hastada, distalde kısmi doku ölümü (nekroz) olmuştur. Bu nakillerden 2 tanesinde de dolaşım yetmezliği nedeniyle ameliyat sırasında doku venleri dijital artere dikilmiştir. Bu sayede cilt adasının kaybı önlenmiştir.

Bu derleme yazısında ağırlıklı olarak sık kullanılan ve tatmin edici sonuç veren bu üç doku aktarımı üzerinde yoğunlaşılacaktır.

### Parmak ucu anatomisi:

Eldeki küçük doku akatarımı uygulamalarını yapabilmek için elin damar ile ilişkili yapısının iyi bilinmesi gerekmektedir. Özellikle palmar ve dorsal sistem bağlantıları bu tür doku aktarımlarında kaynak rolü oynar.

- Parmak ucu yumuşak doku örtüsü: Parmak ucu dorsalde %26, palmarde %56 yumuşak doku içerir. Distal falanks üzerinde fleksör ve ekstensör tendon yapışma bölgeleri vardır. Dorsalde tırnak ve bileşenleri, palmarde ise fibröz duvarlarla ayrılmış duyu yastıkçığı bulunur. Beşinci parmakta yüzey alanı

549 mm<sup>2</sup> iken, bu alan birinci parmakta 1070 mm<sup>2</sup> ye yükselmektedir.<sup>40</sup> Yaklaşık distal interfalangeal eklem düzeyinde arter ve sinir üç dala (trifükasyon) ayrılır. Buradan distaldeki tırnak katlantısı, tırnak yatağı ve parmak yumuşak doku yastıkçığına arter üç dal verir. Dijital sinir ise; perionychium, parmak ucu ve palmar yumuşak doku yastıkçığına giden üç dala ayrılmaktadır.

- Dijital arterler: Üç ana palmar ark gösterirler. Proksimal, orta ve distal transvers palmar ark. Proksimal ve orta arklar, çapraz (kurusiyat) makaralar (puley) ile ilişkidir (C1, C3). Distal transvers palmar ark ise, profundus tendonun yapışma yerinin distalindedir.<sup>11</sup> Dijital arterlerden kaynaklanan palmar dallar, proksimal ve orta falanks seviyesinde ortalama 4 tane bulunmuştur. Dorsal dallar ise; kondiler dal, metafizer dal, dorsal cilt dalı, transvers palmar ark olarak dört tanedir.<sup>41</sup> Parmaklarda bulunan transvers palmar arkta genellikle üç dal çıkar ve dorsal cilde, fleksör tendona ve metafize uzanır. Yang, her falanksın dorsal cildinin kondiler dal sayesinde doku nakli olarak kaldırılabilceğini belirtmiştir.<sup>42</sup>

- Distal falanks düzeyi dijital arter: Transvers palmar arkı oluşturduktan sonra genellikle distale doğru uzunlamasına uzanan 3 dal verir. Bu dallardan dorsale çıkan dallar, birleşerek orta ve distal tırnak yatağı arklarını oluştururlar. Smith, çalışmasında 67 parmak diseksiyonunun %95'inde palmar arkı göstermiştir. Bu arkın distaldeki dış çapı, 0.7 ile 0.9 mm arasında bulunmuştur. Bu arkın replantasyon ya da doku aktarımı cerrahisi için kullanımına ışık tutabilmek için parmak ucuna olan uzaklığı da ölçülmüştür. Bu uzaklık genel olarak 13.7 mm dolayındadır.<sup>43</sup>

- Dorsal metakarpal arterler: Dört kaynağı vardır: Radyal arter, dorsal karpal ark, derin palmar ark, veya diğer bir dorsal metakarpal arter. Dorsal ve palmar sistemin bu ilişkisi el dorsalinden parmak dorsaline doğru doku aktarımı yapılmasına olanak vermektedir. Dijital arterlerin dorsal cilt dalları ile dorsal metakarpal arterin dorsal dijital dalları arasında arteriyel bağlantılar (anastomozlar) bulunur.<sup>42,44</sup> "Boomerang flap", "dorsal metakarpal arter doku aktarımı" gibi çeşitli doku aktarımları bu bağlantıları kullanırlar.<sup>36,38,44,45,46</sup> Yang, kadavra çalışmasında bu bağlantıları göstermiş, parmak dorsal cilt beslenmesinin iki kaynağı olduğunu saptamıştır.<sup>42</sup> Elin dorsalindeki bu arteriyel sistem, 2,3,4. parmak aralığında metakarp başları hizasında, derin palmar arkın dorsale doğru verdiği delici (perforan) dallar ile de ilişkidir.<sup>44</sup>

## İlk değerlendirme

Parmak ucu, el travmalarının en sık görüldüğü bölgedir. Tüm el yaralanmalarında olduğu gibi, yaralanma şekli, mekanizması, hastanın yaşı ve mesleği önemlidir. Dikkat edilmesi gerekenler arasında; kayıp alanını oluşturan dokular, kemik kaybı büyüklüğü, herhangi bir doku için doku eki (graft) gerekip gerekmediği (tırnak yatağı, kemik, cilt), tırnak uzunluğunun korunup korunamayacağı, yandaş parmaklarda yaralanma varlığı gelir. Eğer damar sinir demeti üzerinde eski kesi izi varsa, homodijital doku kaldırılması sakıncalı olabilir. Transvers palmar arklar sağlam değilse ters akımlı doku aktarımları tehlikeye düşer. Üçüncü parmak gibi uzun olup, 2 ve 4. parmaklara doku verici konumunda olan bir parmakta, çekerek kopma (avulsiyon) tarzda distal yaralanma varsa bu parmaktan doku vericisi olarak yararlanmak riskli olabilir. Dolayısıyla hastanın ameliyat öncesinde, dikkatle kayıp ve yaralanma açısından değerlendirilmesi gereklidir. Şüphe duyulduğunda dijital Allen testi ve doppler ultrasonografiye başvurulmalıdır.

## Sınıflama

Parmak ucu yaralanmaları anatomik düzeylerine göre sınıflandırılma eğilimindedir.<sup>23,47</sup> Allen (1980) tarafından önerilen sınıflama aşağıdaki gibidir.

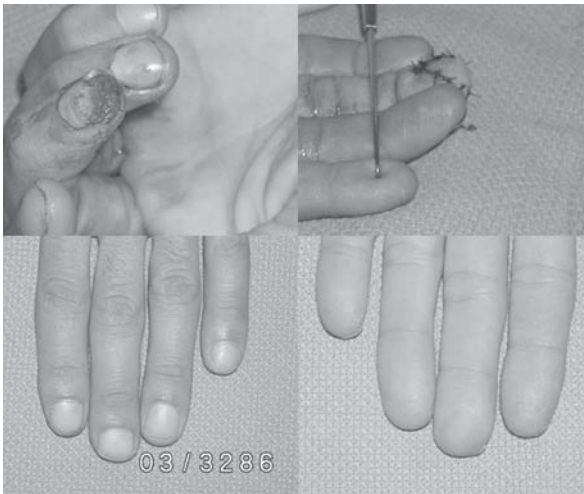
Tip 1: Pulpada yumuşak doku kaybı

Tip 2: Tırnak yatağı + kemik açıkta

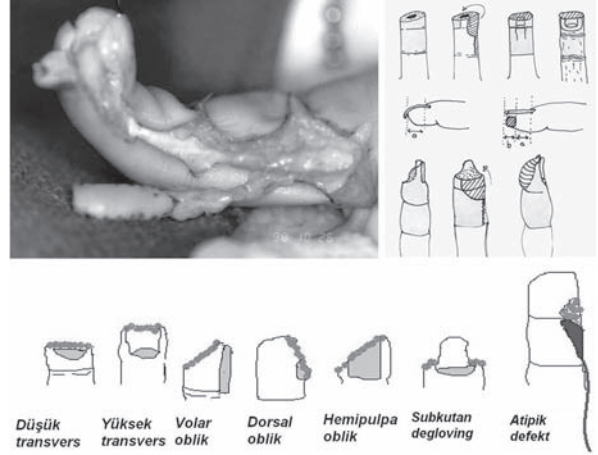
Tip 3: Üretici (Germinatif) tırnak yatağının hasarlı olduğu yaralanmalar

Tip 4: Distal falanks kaidesi seviyesine uzanan yaralanmalar

Ancak zamanla bu tip bir sınıflandırma yerine, kayıp anatomisi ve buna yönelik cerrahi girişime



Şekil 1. Atasoy flebi ile pulpanın yeniden oluşturulması.



Şekil 2. Pulpa defeklerinde kullandığımız defekt geometrisine dayalı sınıflama.

ışık tutabilecek bir sınıflama yapma gereksinimi oluşmuştur. Klinik deneyimlerimiz doğrultusunda sınıflamanın, yaralanma seviyesinden çok kayıp tipine göre olmasını önermekteyiz. Kullandığımız sınıflama aşağıda verilmiştir (Şekil 2).

1-Düşük transvers kopma - amputasyon

2-Yüksek transvers

3-Palmar oblik

4-Dorsal oblik

5-Hemipulpa oblik

6-Subkutanöz degloving

7-Atipik yerleşimli doku kayıpları

Yüksek transvers bir kopmada Atasoy doku aktarımı uygun bir seçenektir<sup>48</sup> (Şekil 1). Bu doku kaydırması pulpada bir düzleşme oluşturmaktadır. Doku aktarımını volare doğru uyguladığı çekiş kuvveti, steril tırnak yatağını aşağı çekmekte ve tırnakta kanca tırnak şekil bozukluğuna yol açabilmektedir. Bu şekil bozukluğunun oluşmaması için, lateralden küçük bir “sinir damar içeren ada iletme doku aktarımı” ile distalde steril tırnak yatağı altı desteklenebilir (Şekil 2). Bu sayede nakledilen doku kalınlığı kadar yumuşak doku örtüsü ve steril tırnak yatağı altını dolduracak kadar doku desteği sağlanmış olmaktadır. Düşük transvers kopmalarda ve yüksek transvers kopmada, bu tür “sinir damar içeren ada iletme doku aktarımı” kullanılabilir.

Degloving yaralanmalar, distal falanksın tüm yumuşak doku örtüsünün palmar ve dorsalde sıyrılmaya uğradığı yaralanmalardır. Distal falanks ya tamamen ya da kısmen açıktadır. Falanks kısaltılarak güdük kapatılırsa parmak ucu kısalmaktadır. Ancak kopan parçadan steril tırnak yatağı eki (graft) alınıp, palmar yüzde de “ilerletme doku aktarımı” yapılırsa parmağın uzunluğu korunmuş olur.<sup>5,15</sup>

Hemipulpa oblik yaralanmaları parmak ucunu inceltmektedir. Yumuşak doku kaybı için büyük üçgen şeklinde geniş hacimli bir “sinir damar içeren ilerletme doku aktarımı” kullanılabilir. Genellikle tırnak yatağının bir kısmı kayba uğradığı için tırnak düzensiz çıkacaktır. İkincil tırnak şekil bozukluğu ile sonuçlanabilir. Distal falanks ucu pens kupon ile hafifçe kısaltılabilir. Kare bir steril tırnak yatağı elde etmek için steril tırnak yatağının yarı kalınlıkta greftleri kullanılmaktadır. Sağlam alandan kayıp alana doğru kitap sayfası şeklinde devrilen tırnak yatağı eki, emilebilir dikişler ile aktarılmış doku distaline tutturulur.<sup>9</sup> Palmar doku aktarımı ile desteklenir.

Günümüzde gelişen teknoloji ile beraber tipik olmayan yaralanmalar oluşabilmektedir. Bu yaralanmalarda kayıp sahasına yandaş dokunun, eksensel yada rasgele şekilli doku aktarımı şeklinde ilerletilmesiyle pulpanın yeniden oluşturulması mümkündür.

### İş akışı:

Kayıp bölgesinin yerleşimi ve kaybı oluşturan dokulara göre parmak ucu yaralanmalarında bir iş akışı oluşturmaya çalışırsak, genelde şu etkenlere bağlı olarak olabilir.

- Distal parçanın replantasyona elverişliliği
- Distalden proksimale doğru yaralanma seviyesi
- Kemiğin açıkta olması
- Tırnak steril yatağının uzunluğu
- Pulpa kaybının büyüklüğü

#### DİSTAL KOPMUŞ PARÇA kullanışlı ise:

- ✓ Replantasyon (a-a, a-v, ven eki)
- ✓ Kompozit greft /
- ✓ Matriks grefti + volar doku aktarımı
- ✓ “Cup” tekniği
- ✓ “Palmar pocket” tekniği

#### Distal parça kullanışsız / YARA < 1 cm / ezik değilse / kemik açıkta değilse / ZON 1

- ✓ Sekonder iyileşme
- ✓ Cilt grefti
- ✓ Atasoy doku aktarımı
- ✓ Kutler doku aktarımı
- ✓ Visor doku aktarımı
- ✓ Homodijital doku aktarımları (PFF, DOFF, DAİF, Joshi)
- ✓ Primer güdük kapatma

#### YARA > 1 cm / ZON 2/ Kemik açıkta/ Şu sorular sorularak:

- Kayıbın yönü
- Tırnak steril yatak uzunluğu
- Yandaş parmakta yaralanma varlığı
- ✓ Lokal doku aktarımı-Homodijital ada aktarımları (ters/ düz akımlı)
- ✓ Joshi doku aktarımı
- ✓ Heterodijital doku aktarımı
- ✓ Primer güdük kapatma

#### YARA > 1 cm / ZON 3:

- ✓ Homodijital ada doku aktarımları (PFF, DOFF, DAİF, Joshi)
- ✓ Heterodijital doku aktarımları (DOFF)
- ✓ El dorsalinden DMAF U-I, “Boomerang”
- ✓ Primer güdük kapatma

#### ZON 4:

- ✓ Homodijital / heterodijital doku aktarımı ile güdük kapatma
- ✓ Banka parmaktan serbest pulpa aktarımı
- ✓ Ayaktan ele aktarım (osteo-onyco-kutanöz flep, “twisted toe” flep)
- ✓ Yandaş parmak yaralı ve defekt büyük olduğunda venöz doku aktarımı ile iki ya da daha fazla parmak ucunun birleştirilmesi
- ✓ Serbest dorsal orta falanks doku aktarımı
- ✓ Adipofasyal doku aktarımı

\*PFF-proksimal falanks flebi, DOFF-dorsal orta falanks flebi, DAİF-direkt ada ilerletme flebi, DMAF-dorsal metakarpal arter flebi

Bu tedavi şemasından da anlaşılacağı üzere yüzeysel kayıpların bulunduğu Zon 1’den sonra doku aktarımı seçenekleri artmaktadır. Bu yüzden tedavi seçeneklerini Zon 1 yüzeysel kayıp bölgesi ve daha proksimal yaralanmalar olarak iki kısımda inceleyebiliriz.

Daha proksimale uzanan yaralanmalarda kliniğimizde uygulanan ve kayıp anatomisine dayanan sınıflama tercih edilebilir ve kayıpların çoğuna doğrudan ada ilerletme doku aktarımı kullanılarak yumuşak doku örtüsü sağlanabilir. Örneğin Zone 2’deki bir kayıp sahasına cerrahın bilgi ve deneyimine göre mikrocerrahi diseksiyon gerektiren “sinir damar içeren ada ilerletme doku aktarımı” yapması mümkündür ya da bölgesel saplı seçeneklerden ters akımlı dorsal orta falanks doku aktarımı da uygulanabilir. Dolayısıyla steril tırnak yatağı ortasını geçen kayıplarda aşağıda belirteceğimiz temel saplı doku aktarımlarından herhangi birisi seçilebilir. Tabii ki literatürde geniş serilerle güvenilirliği olan ve kaybetme şansının en az olduğu çözümler seçilmelidir.

### Zone 1 - Tedavi Yöntemleri

Yüzeysel kayıplarda ikincil iyileşmeye bırakma, cilt eki, kompozit ekleme uygulamaları ile sonuçlar genellikle tatminkar olmaktadır. Kopan parçanın replante edilemediği, lunula distalindeki kayıplarda parçanın dorsal kısmındaki tırnak bileşenleri yerine yerleştirilip, palmar yüzde doku aktarımı uygulanabilir. Bu teknik Foucher ve Norris tarafından tanımlanmıştır.<sup>5</sup> Braga ve Silva 30 hastalık serisinde bu yöntemi kullanarak 7-9 mm iki nokta ayrımı saptamıştır.

Ayrıca kemiğin açığa çıkmadığı durumlarda, yaralanma sonucu oluşan kayıp 1 cm<sup>2</sup> den küçükse Atasoy, Kutler doku aktarımı gibi basit çözümler ile sonuç alınabilir.<sup>48,49</sup> Eksensel şekilli “transpozisyon” doku aktarımı da bu zondaki yaralanmalarda lateral ve dorsal kayıplarda kullanılabilir.<sup>50</sup>

Zon 1 yaralanmalarda ikincil iyileşmeye bırakma ile genel olarak sonuç tatmin edici olmaktadır. Yüzeysel kayıplarda, kopan parça içindeki kemik tuft kısmı eksize edilerek, kompozit doku eki olarak kullanılabilir. Hirase, alüminyum folyo ile parmak ucunun sarıldığı bir yöntem tanımlamıştır.<sup>51,52</sup> Biz, Tegaderm® branül tesbit yapıştırıcısını kullanıyoruz. Transparan olması ve üzerine açılan deliklerden dışarıya kanın çıkışına izin vermesi nedeniyle parmağı izlememize izin vermektedir. İlk 24-48 saat lokal soğuk uygulaması doku ekinin tutması açısından önerilmektedir.<sup>52</sup>

### Tırnak Yatağı onarımı

Tırnak yatağı yaralanmalarının onarımında aşağıdaki yöntemler kullanılmaktadır.

Yarı veya tam kat alınan tırnak yatağı ekleri, tırnak yatağı kayıplarının kapatılması için uygulanmaktadır. Çoğu parmak ucu kopmalarında ezilmiş distal parça getirildiği için, steril tırnak yatağı doku eki olarak kopan parçadan alınabilir.

Steril tırnak yatak kaybı; yandaş bölgeden yarı kalınlıkta tırnak yatağı eki alınarak ya da ayak parmaklarından yarı kalınlıkta steril tırnak yatağı eki alınarak da kapatılabilir. Bu kayıpların kapatılmasında steril tırnak yatağı için 6/0 germinatif tırnak yatağı için 8/0 emilebilen dikişler tercih edilir.

Steril tırnak yatağının 4 mm'den kısa olduğu durumlarda germinatif tırnak yatağının tamamen çıkarılıp, parmak ucu yeniden oluşturmasının bu şekilde yapılması tercih edilir. Çünkü kısa steril tırnak yatağı kanca tırnak şekil bozukluğuna yol açabilir.

Germinatif tırnak yatağı, tırnak üretemeyecek kadar yaralı ancak steril tırnak yatağı kaybı olmadığında tırnaksız bir parmak ucu elde edilecektir.

Bir diğer sorun, hyponychiumdaki gerginliğin ayarlanmasıdır. Cilt - steril tırnak yatağı bileşkesinde palmare doğru çekme kuvveti olmaması için, doku aktarımının distali bir enjektör iğnesi ile tesbit edilebilir.<sup>4</sup> Ancak bu, flebin gerilmesine yol açıyorsa, flep, kenarlarından tırnak kenarındaki cilt katlantılarına emilmeyen dikişlerle asılmalıdır.

Bütün tırnak yatağı onarımlarından sonra, varsa hastanın kendi tırnağının ya da plastik veya silikon bir kılıfın tırnak yerine yerleştirilmesi ve üzerinden bir dikişle tesbiti, pansumanın bu bölgeye yapışmasını önler. Ayrıca tırnak yatağının düz bir yüzey olarak iyileşmesini sağlar.

### Zone 2-3-4 Tedavi Yöntemleri

#### Homodijital ada ilerletme doku aktarımı

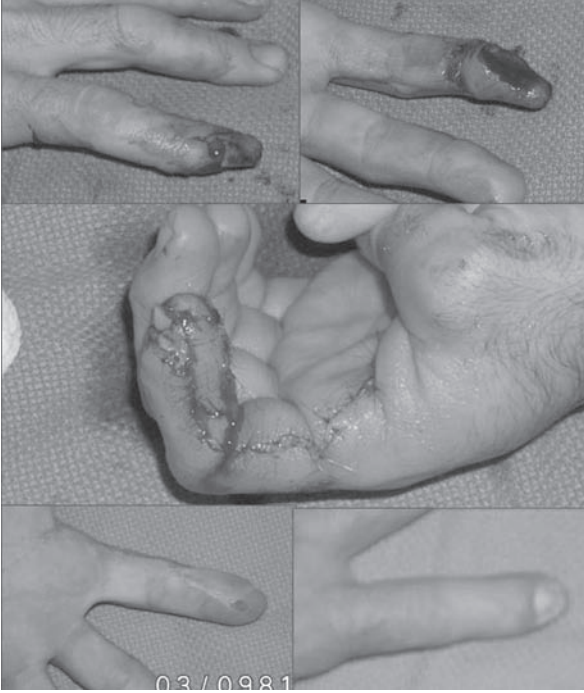
Homodijital doku aktarımları iki saplı ya da tek saplı olabilir. Moberg, O'Brien ve Houston, doku aktarımları iki pediküllü ilerletme tipindedir. O'Brien, doku aktarımının proksimal kenarına transvers bir kesi ekleyerek 1.5 cm ilerletme elde etmiştir.<sup>16</sup> Foucher, Hueston doku aktarımı için dokunun bir enjektör iğnesi ile distalde tesbit edilmesini ve verici alan örtücü değişiklikleri önermiştir.<sup>4</sup> Ancak iki saplı doku aktarımlarında dorsal cildin beslenmesi bozulabilir ve parmakta fleksiyon gerginliği (kontraktür) gelişebilir. Başparmak gibi dorsal cildin arteryal desteği iyi olan parmaklar dışında risklidir. Homodijital doku aktarımları giderek tek damar sinir kökü üzerinde kaldırılan ada doku aktarımlarına doğru gelişme göstermiştir.<sup>10,11,12,14,17,18,53,54</sup>

Tek saplı doku aktarımları, düz akımlı olarak palmar, lateral veya dorsal yüzlerden kaldırılabilir. Proksimal falanks ya da orta falankstan ters akımlı olarak da kullanılabilir.

Shibu, distal interfalanjeal eklem (DIF) dorsalindeki cildi subkutan doku içeren bir sap ile pulpaya çevirmektedir.<sup>55</sup> Arterin dorsal dalını dahil ettiği dorsal ada doku aktarımını düz akımlı olarak kullanan Tsai, 16 pulpanın yeniden oluşturmasını rapor etmiştir.<sup>14</sup> Chen, kayıp büyüklüğüne göre doku aktarımını 17 hastada dorso-lateral bölgeden kaldırmıştır.<sup>16</sup> Kim ise doku aktarımını palmarde kayıp alana yandaş bölgeden çevirmekte ve distal transvers palmar arku keserek serbestleştirmektedir.<sup>11</sup>

Bu doku aktarımı, dolaşım yetmezliğinin nadir görüldüğü kolay kullanılabilen bir fleptir. Cook, serisinde 21 hastada sadece 1 doku kaybı bildirmektedir.<sup>17</sup> Duyu açısından da serilerde tatminkar sonuçlar gözlenmektedir. Örneğin Varitidimis, 59 hastada statik iki nokta ayırımı 3 ila 6 mm arasında bildirmektedir.<sup>53</sup>

Literatürde zigzag basamak cilt kesisi yapılması midlateral kesiyeye bir seçenek olarak verilmiştir.<sup>12</sup> Sinir damar içeren cilt adası ilerletmelerinde, kök damar sinir demetini içerecek şekilde diseke edilir. Diseksiyon sırasında damar demeti çevresindeki



Şekil 3. İkinci parmakta radyal hemipulpa oblik amputasyonu. Nörovasküler direkt ada ilerletme flebi ile rekonstrüksiyon.

doku korunmalıdır. Bu doku aktarımlarının venöz geri dönüşü, damar sinir demeti çevre yağ dokusu içerisindeki küçük venüller ile olmaktadır. Damar sinir demetinin yan dalları serbestleştirildiğinde 1.5 cm'lik bir ilerletme mümkün olmaktadır (Şekil 3). Cook ve arkadaşları ilerletme aralığını 1- 2.2 cm bildirmektedir.<sup>17</sup> Foucher, bu doku aktarımının sap esnekliği ve sapın medial yer değiştirmesi sayesinde de ilerletilebildiğine işaret etmiştir.<sup>18</sup> Doku aktarımı yerine dikilirken parmak fleksiyona getirilerek sapın gerilmesi önlenir. Erken ameliyat sonrası dönemde, PIF eklem giderek ekstansiyona getirilebilir. Pulpanın her tür kayıplarında (palmar oblik, dorsal oblik, transvers vs.) kullanılabilir. Kopmanın çekerek olduğu yaralanmalarda, doku aktarımı diseksiyonuna proksimalde damar sinir demetini görerek başlamak yararlıdır. Bu hastalarda dijital arter avülsiyonu proksimale doğru uzanıyorsa doku aktarımının dolaşımı sağlanamaz.

Bu doku aktarımlarının bir diğer kullanım sahası da kanca tırnaktır. Steril tırnak yatağındaki palmare doğru eğilme, havaya kaldırıldıktan sonra ilerletilen doku ile palmardan desteklenebilmektedir.

Klasik homodijital sinir damar içeren doku aktarımları 2-2.5 cm lik kayıplar için yetersiz kalmaktadır.<sup>10</sup> İki cm üzeri kayıplarda Chen'in önerdiği lateral dorsal nörovasküler ada doku aktarımı

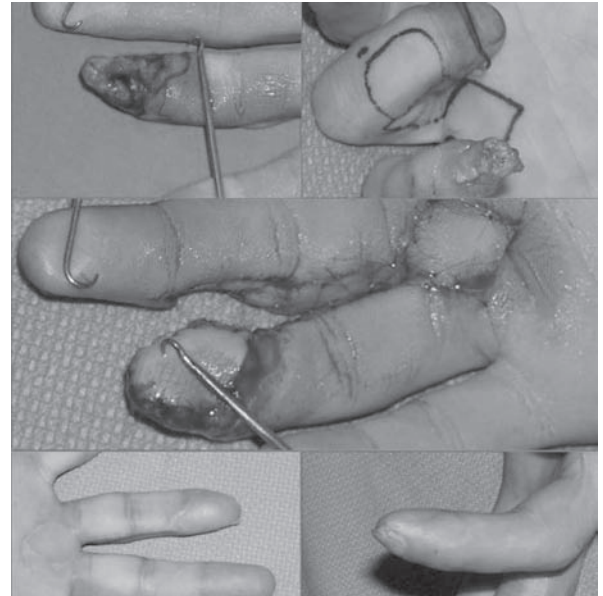
kullanılabilir.<sup>16</sup> Bu doku aktarımına dijital arterin dorsale doğru verdiği dallar da dahil edilmektedir. Foucher, bu dokunun "exchange flap" olarak çimdik (pinch) alanı içindeki radyal hemipulpa kayıplarında da kullanılabilceğini belirtmiştir.<sup>18</sup>

Doku verici alan greftlemesi, genellikle gerekmemekle beraber hipotenar alandan ya da el bileği volar yüzden tam kat cilt eki kullanılabilir.

Homodijital ada ilerletme doku aktarımlarının avantajı; pulpa cildine yakın bir ciltle iyileşme sağlamaları ve duyusu olan bir doku olmalarıdır. Dezavantajları; PIF fleksiyon kontraktürü, soğuk intoleransı ve hipersensitivite sorunlarıdır. Hasta gününbirlik cerrahi yapıp taburcu edilmektedir. Alçı ile tesbit yaklaşık 1 hafta sonunda sonlandırılıp hareket programına başlanabilir. Bu sürede yara tam iyileşmese bile parmak fleksiyon egzersizleri yapılabilir. İşe dönüş genellikle 4 haftadan önce mümkündür.

#### Heterodijital doku aktarımları:

Heterodijital doku aktarımları serbest veya saplı yapılabilmektedir.<sup>34,56,57,58,59,60</sup> Kortikal adaptasyon gerektirmekte ve duyu iyileşmeleri daha yavaş olmaktadır. Sağlıklı bir parmağı tek arterli hale getirmektedir (Şekil 4). Parmağın üzerindeki başka kesiler nedeniyle yerel doku kaldırılmasına elverişli olmaması durumunda, heterodijital doku aktarımları kaybı örtmekte yararlıdır. Dorsal dijital sinir duyu



Şekil 4. Dördüncü parmakta distal interfalangeal eklemi geçen geniş volar defekt. Distal falanks uzunluğu korunmuş ve steril matriks yerindedir. Dorsal orta falanks flebi 3. parmaktan kaldırılıp defekt örtülmüştür. Yara iyileşmesi sonrası pulpa görünümü.

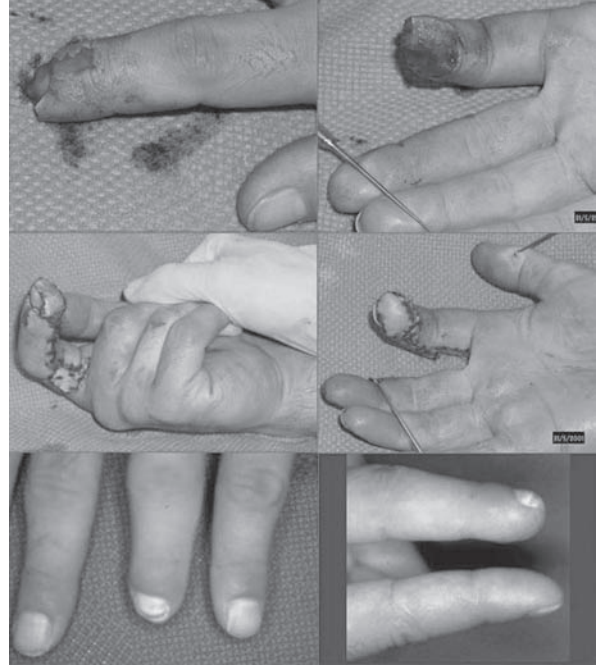
dalının, flebe dahil edilmesi pulpada kullanımını sağlar. Dezavantajları; sağlıklı parmak dijital arterinin kullanılması, verici alan morbiditesi ve ekstensiyon eksikliğidir.

Yaralanmanın distal interfalangeal eklemi aşacak şekilde geniş olması, hem daha geniş kayıp alan hem de fleksiyon gerginliği açısından dikkat gerektirir. Böyle durumlarda klasik doku aktarımları yeterli gelmeyecektir. Yerel doku aktarım seçeneklerinin dışında heterodijital, uzak ve venöz doku aktarım seçenekleri kullanılabilir.

Heterodijital doku aktarımının, arterinin birleşik dijital artere dek diseke edilmesi ve dorsalde ven ayrılmasıyla daha uzağa taşınabildiği bildirilmiştir.<sup>58</sup> Bu şekilde doku aktarımının rotasyon arkının 12 cm'e kadar çıktığı bildirilmiştir.<sup>20</sup> Lee ise, çapraz parmak doku aktarımındaki gibi, sapı bir yumuşak doku cebinde taşımaktadır.<sup>35,59</sup> Heterodijital doku aktarımlarından en sık kullanılanı dorsal orta falanks doku aktarımıdır (DOFF). Genellikle 3. parmak uzun olması nedeniyle iyi bir DOFF vericisidir. Son yıllarda DOFF için serbest olarak uygulanması ile ilgili çalışmalar da vardır.<sup>57</sup> Orta falanks dorsal cildinin, parmak ucu kayıplarına en yakın bölge olması yeniden oluşturmalarında kullanımını arttırmaktadır.<sup>14,20,46,60,61,62,63,64</sup> Bu bölgedeki cilt, ters akımlı olarak distaldeki transvers palmar ark üzerinde ya da düz akımlı olarak dorsal orta falanks doku aktarımı şeklinde dijital arter üzerinde kaldırılabilir.

Üçüncü parmak ucunun yeniden oluşturması, eğer geniş kayıp varsa zordur. Çünkü sinir damar içeren direkt ada doku aktarımı yetersiz kalır. Yandaş parmaktan heterodijital dorsal orta falanks doku aktarımı yapılabilir. Ancak bu doku aktarımı, pulpa ucuna kadar ulaşamaz. Bu durumda, birleşik dijital arter, bifurkasyon proksimalinden kesilebilir. Böylece doku aktarımı, üçüncü parmaktaki transvers palmar arklar üzerinden karşı dijital arterden ters akımlı olarak beslenir.<sup>45</sup> Bu şekilde doku aktarımını "Y" şeklindeki vasküler çatallanmasının "V" şekline dönüştürülmesi, Martin tarafından 1994'de bulunmuştur.<sup>45</sup> "Boomerang doku nakilleri de aynı bağlantılar üzerinde kullanılmaktadır.<sup>38</sup> Kliniğimizde üçüncü parmak pulpa kayıplarında, dorsal orta falanks cildi homodijital düz akımlı doku aktarımı olarak da uygulanmaktadır.

Dorsal orta falanks doku aktarımı 9 değişik şekilde kullanılabilir; düz akımlı, ters akımlı, akım geçirgen "flow through", yandaş iki parmaktan



Şekil 5. İkinci parmak pulpa ulnar taraf defektinin proksimal falanks dorsalinden ters akımlı flep ile örtülmesi.

çift doku aktarımı ve serbest doku aktarımı bu uygulamalardan bazılarıdır.<sup>56</sup>

#### Ters akımlı homodijital ada doku aktarımları

Ters akımlı proksimal falanks doku aktarımları, distal transvers palmar arkın korunduğu yaralanmalarda kullanılabilir. Bu doku aktarımı duyu dalı içermemektedir. Dijital sinirin dorsal duyu dalı dokuya dahil edilerek kaldırılıp, distalde yaralanma bölgesinde dijital sinirin açık ucuna dikilebilir.<sup>26</sup> Distal interfalangeal eklem cilt katlantısının yaralanmaya katıldığı durumlarda bu doku aktarımının kaldırılmasından kaçınmak gerekir. Transvers palmar ark yaralanmış olabilir.

Proksimal falanks dorsal cildi alınırken PIF eklem dorsaline geçmemekte yarar vardır (Şekil 5). Dorsal orta falanks üzerindeki cilt de ters akımlı olarak kaldırılabilir.<sup>46,61</sup> Takeishi, bu doku aktarımını pulpa için duyu dallarını ekleyerek innervasyonlu olarak kullanmıştır.<sup>63</sup> Son yıllarda parmak dorsalindeki pleksiform dolaşımın anlaşılmasıyla bu tür doku aktarımları kayba komşu dorsal ve lateral bölgelerden kaldırılıp kayıp alan örtülmektedir.<sup>54</sup>

Ters akımlı bir doku aktarımı olduğu için dezavantajı, venöz yetmezlik göstermesidir. Sap diseksiyonu sırasında dijital sinirin soyulup dijital arterin çevresindeki yağlı doku ile birlikte kaldırılması

gerekir. Yine de venöz konjesyon göstermesi olasılığına karşı, doku aktarımına dorsal venlerden birisi dahil edilebilir. Böylece cilt adasına katılan ven, distalde anastamoz yapılarak doku aktarımının venöz dönüşüne katkıda bulunmuş olur. Lai'nin 52 olguluk serisinde 1 flep kaybı tanımlanmıştır.<sup>27</sup> Wilson, bu doku aktarımının 50 yaş üstünde de kullanımını rapor etmiştir.<sup>62</sup> Doku aktarımı, diseksiyonu tamamlandığında kanlanmazsa, sanki bir venöz doku aktarımı gibi, bu ven artere dikilerek doku aktarımının arteriyovenöz kanlanması da sağlanabilir.<sup>65</sup>

Bertelli, yaptığı anatomik diseksiyonlar ile proksimal falanks dorsalindeki arteriyal sistemi tanımlamıştır. Buna göre, dijital arterin en az iki dalı proksimal falanks dorsaline çıkmakta ve bu kısmın kanlanmasını sağlamaktadır. Bu damarları ve dorsalde ekstensör tendon üzerindeki vasküler arkı koruyarak ters akımlı proksimal falanks doku aktarımı tasarlanmaktadır. Bu delici damarların (perforan) çıkış yerinin (proksimal falanks orta noktası ve PIF eklem 5 mm proksimali) pek değişmediği gözlenmiştir.<sup>8</sup>

Dijital sinirin dorsal dalının dört anatomik değişikliği bulunmuştur. Kadavraların %82'sinde proksimal fleksiyon çizgisinin proksimalinden dallanma olmaktadır. Nadiren daha az sıklıkta daha distalde dorsale dallanma olduğu bildirilmiştir.<sup>27</sup> Lai, ters akımlı dijital arter doku aktarımının "extended" tipini metakarpofalangeal eklem dorsalindeki cildi de içerecek şekilde kaldırmaktadır.<sup>27</sup> Bu düzeyde metakarp başı hizasında dorsal metakarpal arterin distale doğru dijital arter ile anastamozları vardır.

Mikrocerrahi sinir onarımı ile dijital sinirin dorsal dalı ile kesilmiş dijital sinirin distalde yaralanma bölgesinde birbirine dikilmesi, reinnervasyonu sağlayıp pulpaya yeterli duyu getirmektedir. Ayrıca normal anatomik hattında olduğu için kortikal uyuma gereksinim yoktur. Lai innerve doku aktarımlarında iki nokta ayırımı 3.9 mm, noninnerve olanlarda 6.8 mm bulmuştur.<sup>27</sup> Sinirin doku aktarımına dahil edilmesi doku duyusu açısından yararlıdır.

Son yıllarda dijital arterin bu tür doku aktarımlarında devre dışı kalmasını sağlamak için, Takeishi innervasyonlu ters akımlı dorsal dijital doku aktarımını sekiz hastasında kullanmıştır. Burada doku aktarımı, dijital arter alınmadan dorsal adipofasyal bağlantılar ve dijital sinirin duyu dalı üzerinde kaldırılmaktadır. Bu doku aktarımı da, dorsal

metakarpal arterin son dalları ile dijital arterin dorsal dalları arasındaki ağa dayanılarak kaldırılmaktadır.<sup>63</sup>

## Sonuç

Parmak ucu yeniden oluşturmalarında daima basit çözümden karmaşık olana doğru bir yol izlenmesinde yarar vardır. Dolayısıyla distal parçanın replante edilmesi öncelikli işlemidir. Ancak distal parça ezilmişse, üzerinde peteşial kanamalar veya damar hasarı varsa dikilemeyebilir.

Eğer distal falanksın büyük bir kısmı tırnağı da içerecek şekilde kayba uğramışsa ayaktan ele parmak nakilleri, kısmi nakiller (wrap around flap, partial toe flap) yapılması daha estetik sonuçlar verir.

Homodijital nörovasküler ada ileletme doku aktarımları, lunula distalindeki doku kayıplarında pulpa cildinin yeniden oluşturulması için uygun bir seçenektir. Proksimal interfalangeal eklem kontraktürü, soğuk intoleransı gibi gözardı edilebilecek dezavantajlara sahiptir. Aynı bölgedeki kayıplarda kullanılacak seçenekler, ters akımlı homodijital doku aktarımları (DOFF, PFF), visör doku aktarımı, adipofasyal doku aktarımı, "boomerang" doku aktarımıdır. Eldeki bu tür küçük doku aktarımlarının yerine tesbitinde, gerginlikten sakınılması dokunun kaybedilmemesi için önemlidir. Homodijital doku aktarımı yapılamadığı durumlarda heterodijital doku aktarımına yönelilmez.

Doku aktarımı dolaşım sorunu yaşamamak için düz akımlı olanlar, ters akımlı olanlara tercih edilmelidir. Yine de ters akımlı doku aktarımı yapılacaksa, cilt adasına ven dahil edilmesi venöz konjesyon açısından yararlıdır.

Ters akımlı doku aktarımlarının kaldırıldıktan sonra 10-15 dakika kanlandırılıp, bekledikten sonra yerine tesbit edilmesi vasküler yatağın dolması açısından yararlıdır.

Her el cerrahının sık olarak kullanabileceği ve deneyimini arttırabileceği saplı doku aktarımları yanısıra, literatürde serbest doku aktarımları ile de karşılaşmaktadır. Medial plantar arter bölgesinden duyulu doku alınması, venöz doku aktarımı ile parmak uçlarının birleştirilip, birden fazla parmak ucu kaybının örtülmesi, ulnar arter dorsal dalından alınan perforatör doku aktarımları, osteo-onyco-kutanöz doku aktarımları bu tür çözümlerendir. Ancak yaralı bir parmakta serbest doku aktarımları ve venöz doku aktarımları son seçenek olmalıdır. Kurtarıcı girişim olarak kalmalıdır.



Mikrocerrahi tekniklerdeki gelişmeler ile, cerrahın bilgi ve becerisi oranında bu yöntemlerden yararlanılması mümkündür. Yeniden oluşturma yöntemleri, yerel doku aktarımlarından uzak olanlara doğru bir seçim olasılığı sunar. Cerrah, kayıp alanı hastaya en az zarar verecek, en az morbiditeye yol açacak, vasküler yetmezlik ve doku aktarımı kaybını en aza indirecek doku seçeneği ile kapatma kararını vermelidir.

**Yazışma Adresi:** Dr. Murat Kayalar  
El mikrocerrahi Hastanesi İzmir  
E-posta: elmikro2003@yahoo.com

### Kaynaklar

- Hahn HO, Jung SG, Results of replantation of amputated fingertips in 450 patients. *J Reconstr Microsurg* 2006;22:407-413
- Gurdin M, Pangman WJ. Repair of surface defects of fingers by transdigital flaps. *Plast Reconstr Surg* 1950;5:368-371
- Melone Jr CP, Beasley RW, Carstens Jr JH. The thenar flap. An analysis of its use in 150 cases *J Hand Surg* 1982;7: 291-297
- Foucher G, Dallaserra M, Tilquin B, Lenoble E, Sammad D. The Hueston flap in reconstruction of fingertip skin loss: results in a series of 41 patients. *J Hand Surg* 1994;19A:508-515
- Foucher G, Braga Da Silva J, Boulas J. Reposition – flap technique in fingertip injuries: review of 21 cases. *Ann Chir Plast Esthet.* 1992;37:438-442
- Brown RE, Zook EG, Russell RC. Fingertip reconstruction with flaps and nail bed grafts. *J Hand Surg* 1999;24A:345-351
- Hirase Y, Kojima T, Matsui M. Aesthetic fingertip reconstruction with a free vascularised nail graft: A review of 60 flaps involving partial toe transfers *Plast Reconstr Surg* 1997;99:774-785
- Bertelli JA, Pagliei A. Direct and reversed flow proximal phalangeal island flaps *J Hand Surg.* 1994;19A:671-680
- Brown ER, Zook EG, Russell RC. Fingertip reconstruction with flaps and nail bed grafts *J Hand Surg.* 1999;24A:345-351
- Adani R, Busa R, Castagnetti C, Bathia A, Caroli A. Homodigital neurovascular island flaps with direct flow vascularization. *Ann Plast Surg* 1997;38:36-40
- Kim KS, Yoo S, Kim DY, Lee SY, Cho BH. Fingertip reconstruction using a volar based on the transverse palmar branch of the digital artery. *Ann Plast Surg* 2001;47:263-268
- Borman H, Maral T, Tancer M. Fingertip reconstruction using two variations of direct flow homodigital neurovascular island flaps. *Ann Plast Surg* 2000;45:24-30
- Smith KL, Elliot D. The extended Segmüller flap. *Plast Reconstr Surg* 2000;105;1334-1346
- Tsai TM, Yuen JC. A neurovascular island flap for volar-oblique fingertip amputations. *J Hand Surg* 1996;21B:94-98
- Braga Silva J, Jaeger M Repositioning and flap placement in fingertip injuries. *Ann Plast Surg* 2001;47:60-63
- Chen CT, Wei F. Lateral dorsal neurovascular island flaps for pulp reconstruction. *Ann Plast Surg* 2000;45:616-622
- Cook FW, Mich F, Jacob E, Pollock MA. Local neurovascular island flap. *J Hand Surg* 1990;15A:798-802
- Foucher G, Smith D, Pempinello F, Braun M, Citron N. Homodigital neurovascular island flaps for digital loss *J Hand Surg* 1989;14B:204-208
- Joshi BB. A local dorsolateral island flap for restoration of sensation after avulsion injury of fingertip pulp. *Plast Reconstr Surg* 1974;54:175-182
- Büchler U, Frey HP. The Middle phalangeal finger flap. *Handchir Microchir Plast Chir* 1988;20:239-243
- Pho RWH. Local composite neurovascular island flap for skin cover in pulp loss of the thumb. *J Hand Surg* 1979;4:11-15
- Venkataswami R, Subramanian N. Oblique triangular flap: a new method of repair for oblique amputations of the fingertip and thumb. *Plast Reconstr Surg* 1980;66:296-300
- Elliot D, Moiemem NS, Jiginni VS. The neurovascular tranquilli Leali flap. *J Hand Surg* 1995;20B:815-823
- Kojima T, Tsuchida Y, Hirase Y, Endo T. Reverse vascular pedicle digital island flap. *Br J Plast Surg* 1990;43:290-5
- Lai CS, Lin SD, Yang CC. The reverse digital artery flap for fingertip reconstruction. *Ann Plast Surg* 1990;43:290-295
- Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW. Innervated reverse digital artery flap through bilateral neurovascular flap for pulp defects. *Br J Plast Surg* 1993;46:483-488
- Lai CS, Lin SD, Chou CK, Tsai CW. A versatile method for reconstruction of finger defects: reverse digital artery flap. *Br J Plast. Surg* 1992;45:443-453
- Sapp JW, Allen RJ, Dupin C. A reversed digital artery island flap for the treatment of fingertip injuries. *J Hand Surg* 1993;18A:528-534
- Honda T, Nomura S, Yamauchi S, Shimamura K, Yoshimura M. The possible applications of a composite skin and subcutaneous vein graft in the replantation of amputated digits. *Br J Plast Surg* 1984;37:607-612
- Yoshimura M, Shimada T, İmura S, Shimamura K, Yamauchi S. The venous skin graft method for repairing skin defects of the fingers. *Plast Reconstr Surg* 1987;79:243-250
- Nakayama Y, Soeda S, Kasai Y. Flaps nourished by arterial inflow through the venous system; an experimental investigation. *Plast Reconstr Surg* 1981;67;328-334
- Lai CS, Lin SD, Yang CC. The adipofascial turn over flap for complicated dorsal skin defects of the hand and finger. *Br J Plast Surg* 1991;44:165-169
- Ünlü RE, Mengi AS, Koçer U, Şensöz Ö. Dorsal adipofasyal turn over flap for fingertip amputations *J Hand Surg* 1999;24B;525-530
- Germann G, Rüttschle S, Kania N, Raff T. The reverse pedicle heterodigital cross-finger island flap. *J Hand Surg* 1997;22B:25-29
- Braga Silva J, Kuyven CR, Albertoni W, Faloppa F. The adipofascial turn over flap for coverage of the dorsum of the finger: A modified surgical technique. *J Hand Surg* 2004;29A;1038-1043
- Karacalar A, Özcan M. U-I flap. *Plast Reconstr Surg* 1998;102;741-747
- Mutaf M, Sensöz Ö, Üstüner ET. A new design of the cross finger flap: The C-ring flap. *Br J Plast Surg* 1993;46:97-104

38. Legallard P, Rangier Y, Casoli V, Martin D, Baudet J. Le Lambeau boomerang. *Ann Chirur Plast Esthet* 1996 ;41:251-258
39. Karamürsel S, Kayıkcıoğlu A, Aksoy HM, Dayıcan A, Şafak T, Keçik A. Dorsal visor flap in fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1014-1018
40. Murai M, Lau H, Pereira BP. A cadaver study on volume and surface area of the fingertip. *J Hand Surg* 1997;22A:935-941
41. Strauch B, Moura W. Arterial system of the fingers. *J Hand Surg* 1990;15A:148-154
42. Yang D, Morris SF. Vascular basis of dorsal digital and metacarpal skin flaps. *J Hand Surg* 2001;26A:142-146
43. Smith DO, Oura C, Kimura C. Artery anatomy and tortuosity in the distal finger. *J Hand Surg* 1991;16A:297-302
44. Quaba AA, Davison PM. The distally based dorsal hand flap. *Br J Plast Surg* 1990;43:28-39
45. Adani R, Busa R, Scagni R, mingione A. The heterodigital reversed flow neurovascular island flap for fingertip injuries. *J Hand Surg* 1999;24B:431-436
46. Bene MD, Petrolati M, Raimondi P, Tremolada C, Muset A. Reverse dorsal digital island flap. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:552-557
47. Allen MJ. Conservative management of fingertip injuries in adults. *Hand*. 1980 ;12:257-265
48. Atasoy E, Iokimidis E, Kasdan MI, Kutz JE, Kleinert HE. Reconstruction of the amputated finger defects: reverse digital artery flap. *Br J Plast Surg* 1970;52A:921-926
49. Kutler W. A new method of fingertip amputation. *JAMA* 1947;133:29-30
50. Fleegler EJ, Weinzweig N. The versatile axial pattern digital transposition flap. *J Hand Surg* 1988;13A:494-500
51. Mennen U, Wise A. Fingertip injuries management with semioclusive dressing. *J Hand Surg* 1998;18B:416-422
52. Adani R, Marcoccio I, Tarallo L. Treatment of fingertips amputation using the Hirase technique. *Hand Surg* 2003;8:257-264
53. Varitidimis SE, Dailiana H, Zibis AH, Hantes K, Bargiotas K, Malizos KN. Restoration of function and sensitivity utilising a homodigital neurovascular island flap after amputation injuries of the fingertip. *J Hand Surg* 2005;30B:338-342
54. Niranjana NS, Armstrong JR. A homodigital reverse pedicle island flap in soft tissue reconstruction of the finger and the thumb. *J Hand Surgery* 1994;19B:135-141
55. Shibu MM, Tarabe MA, Graham K, Dickson MG, Mahaffey PJ. Fingertip reconstruction with a dorsal island homodigital flap. *Br J Plast Surg* 1997;50:121-124
56. Leupin P, Weil J, Büchler U. The dorsal middle phalangeal finger flap. *J Hand Surg* 1997;22B:362-371
57. Takeishi M, Ishida K, Kunihiro K. Free dorsal middle phalangeal finger flap. *J Reconstr Microsurg* 2006;22:493-498
58. Tay CS, Teoh LC, Tan SH, Yong FC. Extending the reach of the heterodigital arterialized flap by vein division and repair. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:1450-1455
59. Lee JL, Chuan L, Seah VWT. Extending the reach of the heterodigital arterialized flap by cross-finger transfer. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:2320-2328
60. Lee YH, Baek GH, Gong HS, Lee SM, Chung MS. Innervated lateral middle phalangeal finger flap for a large pulp defect by bilateral neurotomy. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:1185-1193
61. Li YF, Su J, Cui S. Innervated reverse island flap based on the end dorsal branch of the digital artery: Surgical technique. *J Hand Surg* 2005;30A:1305-1309
62. Wilson DH, Stone C. Reverse digital artery island flap in the elderly. *Injury* 2004;35:507-510
63. Takeishi M, Shinoda A, Sugiyama A, Uti K. Innervated reverse dorsal digital island flap for fingertip reconstruction. *J Hand Surg* 2006;31A:1094-1099
64. Feng Li Y, Cui S. Innervated reverse island flap based on the end dorsal branch of the digital artery: surgical technique. *J Hand Surg* 2005;30A:1305-1309
65. Kayıkcıoğlu A, Akyürek M, Şafak T, Özkan O, Keçik A. Arterialised venous dorsal digital island flap for fingertip reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:2368-2373