



Elin duyu restorasyonu için pediküllü flep uygulamaları ve geç dönem sonuçlar

Pedicled flap procedures for sensory restoration of the hand: long-term results

Türker ÖZKAN,¹ Fatih KABAKAŞ,¹ Atakan AYDIN,¹ Bülent YAPRAK,¹ Eftal GÜDEMEZ²

¹*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı;*

²*Vehbi Koç Vakfı Amerikan Hastanesi El ve Mikrocerrahi Merkezi*

Amaç: Elde duyu ve yumuşak doku restorasyonu için pediküllü fleplerle onarım yapılan hastaların geç dönem sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya 30 hasta (26 erkek, 4 kadın; ort. yaş 33; dağılım 16-62) alındı. Yirmi dört hastada başparmak, üçünde işaret parmağı, üçünde beşinci parmak ulnar taraf duyu restorasyonu yapıldı. Yirmi yedi hastada damarlı ve sinirli ada flebi, üç hastada duyulu çapraz parmak flebi kullanıldı. Onarımda damarlı ve sinirli ada flebi kullanılan hastaların 11'inde sinir ayırma ve tekrar birleştirme tekniği uygulandı. Duyu değerlendirmesi Semmes-Weinstein monofilaman testi ve iki nokta ayırım testiyle yapıldı. Ortalama izlem süresi 29.2 ay (dağılım 5-144 ay) idi.

Sonuçlar: Hiçbir hastada flep kaybı gözlenmedi. Damarlı ve sinirli ada flebi uygulanan dört hastada (%14.8) donör parmaklarda kontraktür oluştu. Ayırma-tekrar birleştirme yöntemi uygulanan iki hastada (%18.2) tenar alanda nöroma oluşumu gözlemlendi. Statik ve hareketli iki nokta ayırım testleri, ayırma-tekrar birleştirme yapılan hastalarda sırasıyla ortalama 9.1 mm ve 7.4 mm, orijinal tekniğin uygulandığı hastalarda 8.3 mm ve 7 mm, duyulu çapraz parmak flebi uygulanan hastalarda ise 10.3 mm ve 8.6 mm olarak ölçüldü. Ayırma-tekrar birleştirme yapılan tüm hastalarda duyu lokalizasyonu alıcı sahada algılandı. Orijinal tekniğin uygulandığı 16 hastanın dokuzu (%56.3) duyuyu alıcı sahada lokalize ederken, üçü (%18.8) verici sahada algıladı. Dört hastada (%25) ise çapraz duyarlılık gözlemlendi.

Çıkarımlar: Pediküllü flepler, parmaklarda hem yumuşak doku hem de duyu restorasyonu açısından oldukça güvenilir ve tatminkar seçeneklerdir. Ayırma-tekrar birleştirme işlemi çapraz duyarlılığı engellemek açısından oldukça başarılıdır.

Anahtar sözcükler: Parmak/cerrahi; el/inervasyon/cerrahi; sinir dokusu; cerrahi flepler/yöntem; başparmak/yaralanma/cerrahi.

Objectives: We evaluated the long-term results of patients who underwent reconstruction with pedicled flaps for soft tissue and sensory restoration.

Methods: The study included 30 patients (26 males, 4 females; mean age 33 years; range 16 to 62 years) who underwent sensory restorations of the thumb (n=24), the index finger (n=3), and the little finger (n=3). Twenty-seven patients received neurovascular island flaps and three patients received radial innervated cross-finger flaps. Disconnection-reconnection of the nerve was performed in 11 patients receiving a neurovascular island flap. Sensory evaluations were made with two-point discrimination and the Semmes-Weinstein monofilament test. The mean follow-up was 29.2 months (range 5 to 144 months).

Results: There were no cases of flap loss. Contractures of donor digits were seen in four patients (14.8%) treated with neurovascular island flaps. Neuroma formation was noted in two patients (18.2%) in whom the disconnection-reconnection technique was used. Static and moving two-point discrimination test results were 9.1 mm and 7.4 mm with the disconnection-reconnection technique, 8.3 mm and 7 mm with the original technique, and 10.3 mm and 8.6 mm with radial innervated cross finger flaps, respectively. Sensation was at the recipient site in all the patients who underwent disconnection-reconnection. Of those in whom the original technique was employed, nine patients (56.3%) localized sensation at the recipient site, three patients (18.8%) at the donor site, while four patients (25%) showed double sensibility.

Conclusion: Pedicled flaps are reliable and satisfactory alternatives for soft tissue and sensory restoration of hand injuries and disconnection-reconnection of the nerve is effective in preventing double sensibility.

Key words: Fingers/surgery; hand/innervation/surgery; nerve tissue; surgical flaps/methods; thumb/injuries/surgery.

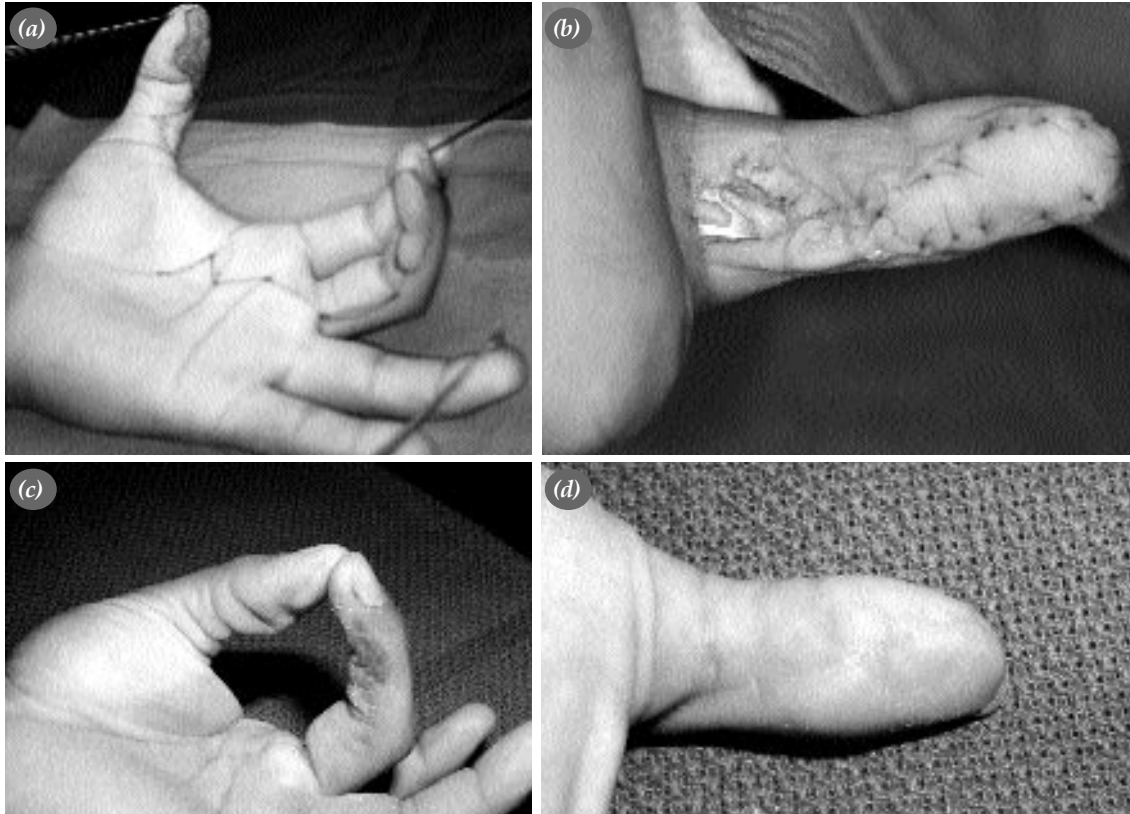
Elin normal fonksiyonlarını yerine getirebilmesi açısından duyu büyük öneme sahiptir. Elde duyu kaybı fonksiyon kaybıyla sonuçlanır.^[1,2] Primer veya sinir greftleriyle sinir onarımının mümkün olmadığı durumlarda, elde duyu restorasyonu için günümüzde kullanılan yöntemler, damarlı ve sinirli ada flebi (DSAF) uygulamaları,^[3] duyulu çapraz parmak flepleri (DÇPF), duyulu serbest flepler ve fonksiyonel duyu siniri transferleridir.^[4]

Damarlı ve sinirli ada flepleri, başparmak, işaret parmağı ve beşinci parmağın özellikle doku kaybı olan yaralanmalarında, hem yumuşak doku kayıplarının onarımı hem de duyu restorasyonu açısından iyi bir seçenektir. Başparmağın duyu restorasyonu için Littler'in^[3] tanımladığı klasik yöntem, dördüncü parmak ulnar tarafından kaldırılan ada flebinin damar ve sinir pedikülüyle palmar alanda hazırlanan tünelden geçirilip başparmaktaki defekte taşınmasından oluşmaktadır. Bu yöntemde ortaya çıkan, duyunun tam olarak başparmakta hissedilememesi veya çapraz duyarlılık nedeniyle, Fouc-

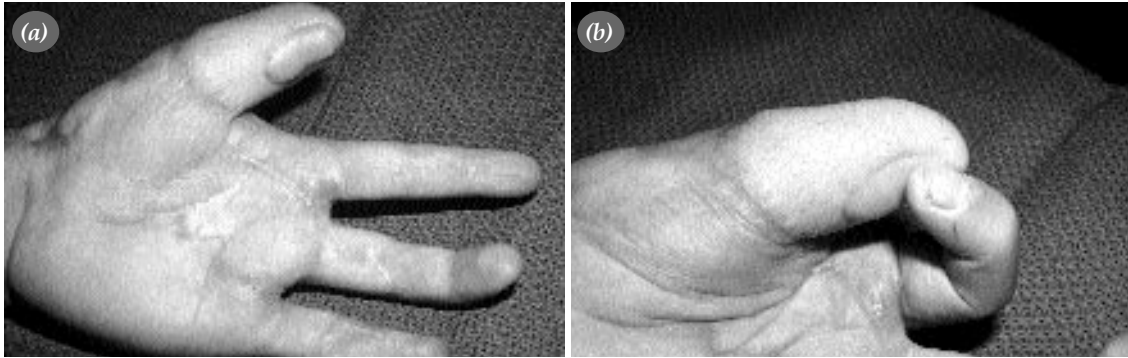
her ve ark.^[5] tarafından ayırma ve tekrar birleştirme (disconnecting-reconnecting) adı verilen yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemde ada flebinin siniri, flep proksimalinde kesilerek alıcı parmağın kendi sinirine dikilmekte ve böylece çapraz duyarlılık engellenmektedir.

Duyulu çapraz parmak flebi başparmağın distal yaralanmalarında, pulpadaki doku kaybını duyulu bir dokuyla onarmak için iyi bir seçenektir. Bu yöntem, özellikle yaşlı ve sigara içen hastalarda damarlı-sinirli ada flebine seçenек olarak tercih edilebilir. İşaret parmağının dorsal kenar radial sinirinin transferi Holevich^[6] tarafından öne sürülmüş ve daha sonra işaret parmağından hazırlanan bipediküllü flep ile geliştirilmiştir.^[7] Çapraz parmak flebiyle sinir transferi^[8,9] başparmak onarımlarında bilinen, ancak tercih edilen bir yöntemdir.

Bu çalışmada elde duyu ve yumuşak doku restorasyonu için ameliyat edilmiş, DSAF ve DÇPF gibi pediküllü fleplerle onarım yapılmış hastalar ve geç dönem sonuçları değerlendirildi.



Şekil 1. (a) Damarlı-sinirli ada flebinin planlanması. (b) Sinir ayırma/tekrar birleştirme uygulaması yapılan olgularda flep pedikülündeki sinir ve başparmağın orijinal sinirinin anastomoz öncesi görünümü. Aynı olguda üç ay sonra (c) donör saha ve alıcı sahanın görünümü ve (d) alıcı sahanın yakından görünümü.



Şekil 2. (a, b) Daha önce uygulanmış kasık flebi üzerine duyu restorasyonu amacıyla uygulanan damarlı-sinirli ada flebi.

Hastalar ve yöntem

1986-2002 yılları arasında ameliyat edilen 30 hasta (26 erkek, 4 kadın; ort. yaş 33; dağılım 16-62) çalışmaya alındı. Hastaların yirmi üçünde (%76.7) sağ, yedisinde (%23.3) sol el (27 dominant el) yaralanması vardı. Hastalar, aksiller blok rejyonel anestezi veya genel anestezi altında, mikrocerrahi ameliyathanesi şartlarında ameliyat edildi. Yirmi dört hastada başparmak, üçünde işaret parmağı, üçünde beşinci parmak ulnar taraf duyu restorasyonu yapıldı. Damarlı-sinirli ada flebi, başparmak onarımı yapılan hastaların 15'inde üçüncü parmak ulnar tarafından, beşinde dördüncü parmak ulnar tarafından, üçünde ikinci parmak dorsalinden, birinde beşinci parmaktan; ikinci parmak onarımı yapılan hastaların ikisinde üçüncü parmak ulnar tarafından, birinde dördüncü parmak ulnar tarafından; beşinci parmak onarımı yapılan üç hastada ise dördüncü parmak ulnar tarafından kaldırıldı. Toplam 27 hastada DSAF, üç hastada DÇPF ile onarım yapıldı. Damarlı-sinirli ada flebi uygulanan 27 hastanın 11'inde sinir ayırma ve tekrar birleştirme (ATB) tekniği uygulandı.^[5]

Yaralanmalar 13 hastada ezilme, beşinde kesici aletle, 10'unda avulsiyon, ikisinde yanık sonucu ortaya çıkmıştı. On bir hastada eşlik eden tendon yaralanması, kırık veya parmak kaybı vardı.

Hastaların ikisi başarısız pulpa kompozit greft uygulaması sonucu oluşan defektin kapatılması, ikisi başarısız replantasyon güdüğü kapatılması, ikisi daha önce başparmağa uygulanmış kasık flebi üzerine duyu restorasyonu amacıyla, biri güdük kapatılması ve diğer hastalar da yumuşak doku kaybı nedeniyle ameliyat edilmişti.

Damarlı-sinirli ada flebi uygulaması, alıcı sahadaki defektin boyutuna göre, üçüncü veya dördüncü

parmak ulnar tarafında orta falanks üzerinde başlayıp, donör parmak pulpası ulnar tarafını içine alacak şekilde planlandı (Şekil 1a). Proksimal parmak kıvrımına kadar midlateral hattı izleyen insizyon, midpalmar alana ulaşacak şekilde zikzak olarak devam ettirildi. Pedikül, uygun olgularda ciltaltı tünelden geçirilerek defekte yerleştirildi. Sinir ayırma ve tekrar birleştirme yapılan olgularda alıcı saha proksimalinde pediküldeki sinir kesilip başparmağın orijinal sinirine 10/0 dikiş materyaliyle anastomoz yapıldı (Şekil 1b). Pediküldeki sinirin proksimali, nöroma oluşumunu önlemek üzere çevre yumuşak dokular veya tenar kaslar içine gömüldü. Donör parmaktaki defekt el bileği volar taraftan veya önkoldan alınan tam kalınlıkta deri greftiyle onarıldı (Şekil 1c, d). Daha önce başparmağa uygulanmış kasık flebi olan iki hastada (Şekil 2a, b), dokunma yüzeyi duyu restorasyonu için Littler'in^[3] orijinal tekniğinde olduğu gibi, kasık flebi üzerinde oluşturulan defektten kaldırılan tam kalınlıkta deri yaması kullanıldı. Pedikül diseksiyonu sırasında damar-sinir paketi etrafındaki yumuşak dokular korunarak flepte venöz yetmezlik önlenildi (Şekil 3). Damarlı-sinirli ada flebi uygulanan 27 olgu-



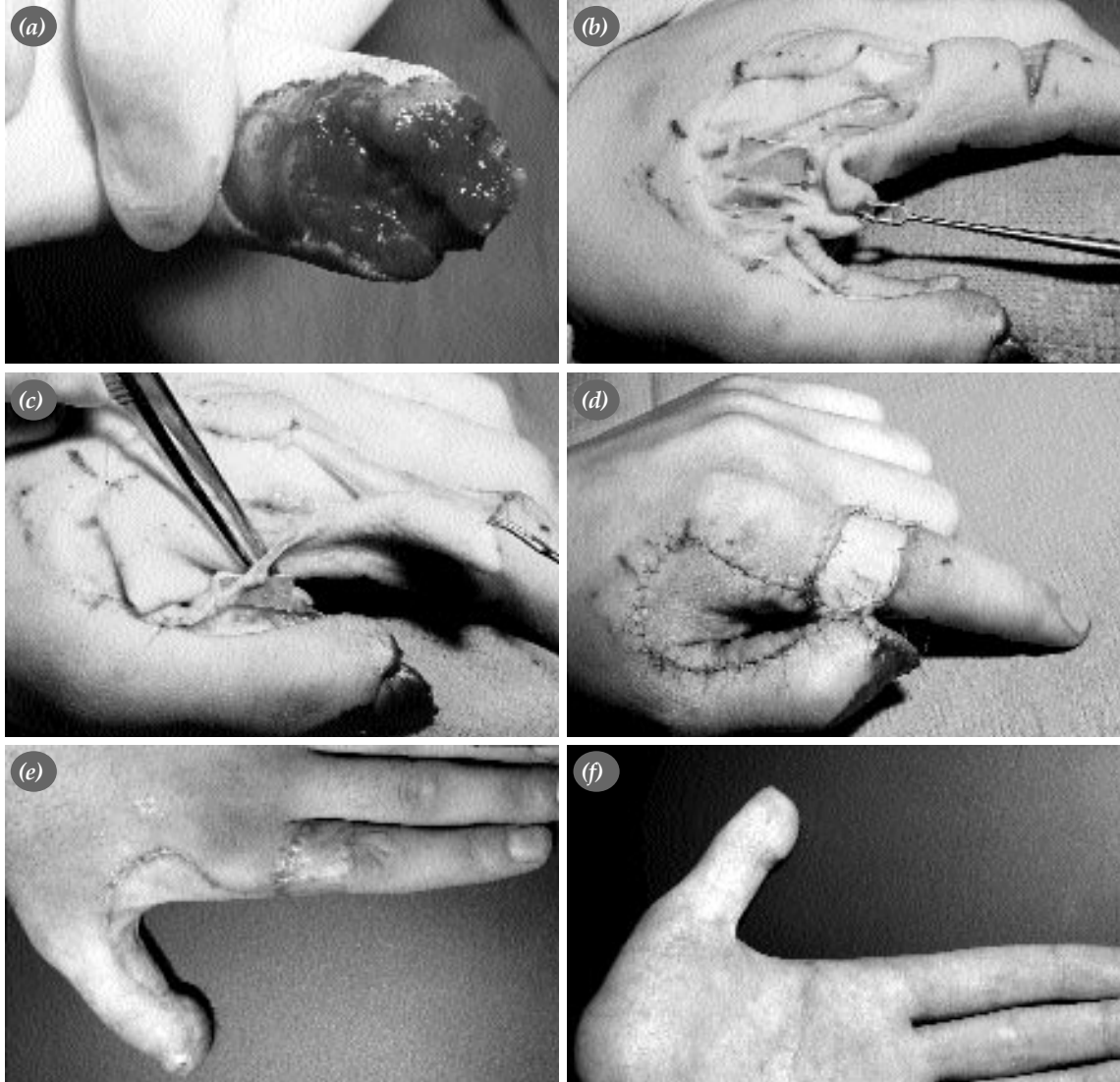
Şekil 3. Damar-sinir paketi etrafındaki yumuşak dokuların korunarak alıcı sahaya taşınması.

nun 18'inde, flebin pedikülünü uzatmak ve pedikülde bükülmeyi engellemek için komşu parmağa giden dijital arter bağlandı.

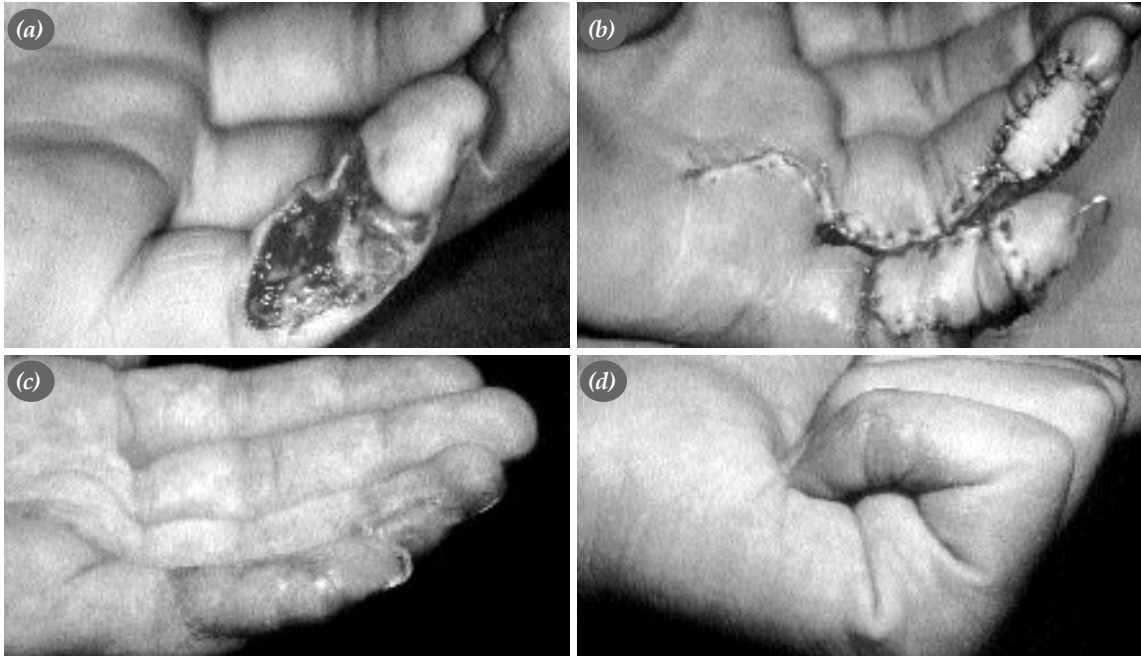
Duyulu çapraz parmak flebi uygulanan olgularda Gaul'un^[8] klasik radial duyulu çapraz parmak flebi yöntemi kullanıldı. Flep, başparmaktaki defektin büyüklüğüne göre, işaret parmağı proksimal falanks dorsalinde proksimal interfalangeal eklemden başlayıp metatarsofalangeal eklem uzanacak şekilde planlandı (Şekil 4a-f). Metatarsofalangeal eklemden başlayıp birinci web dorsoradialinde ilerleyen insizyondan girilerek, radial sinir duyu dalı mikrodiseksi-

yonla ortaya konuldu. Planlanan flep, işaret parmağı radial taraf midlateral hatta tabanı olacak şekilde, paratenon üzerinden kaldırıldı. Radial sinirin flebe giren dalları korundu. Flep başparmaktaki defekte transpoze edilirken, radial sinir duyu dalı flep bağlantısı korunarak başparmak ulnar tarafındaki insizyondan geçirildi. İnsizyonlar primer kapatılıp, işaret parmağı dorsumundaki defekt kasıktan alınan tam kalınlıkta deri yamasıyla kapatıldı. Üç hafta sonra çapraz parmak flebi pedikülü ayrıldı.

Hastaların ortalama izlem süresi 29.2 ay (dağılım 5-144 ay) idi.



Şekil 4. (a) Ezilme sonucu başparmakta oluşmuş pulpa kaybı. (b) Duyulu çapraz parmak flebi için radial sinir duyu dalı ve flep diseksiyonu tamamlanmış halde görünümü. (c) Radial sinir duyu dalı ve flebin alıcı sahaya taşınması. (d) İnsizyonların kapatılıp donör sahanın tam kalınlıkta deri yaması ile onarılmış haldeki görünümü. Flep ayırma işleminden bir ay sonra (e) donör sahanın ve (f) alıcı sahanın görünümü.



Şekil 5. Beşinci parmak (a) ulnar taraf doku kaybı için (b) damarlı-sinirli ada flebi ile onarım ve (c, d) ameliyat sonrası erken dönem sonuçları.

Sonuçlar

Hastalar hiçbirinde flep kaybı gözlenmedi. Ayırma-tekrar birleştirme uygulanan bir hastada arter yaralanması meydana geldi ve mikrocerrahi teknikle onarıldı; hastada herhangi bir dolaşım bozukluğu gözlenmedi. Damarlı-sinirli ada flebi uygulanan 27 hastanın dördünde (%14.8) donör parmaklarda kontraktür oluştu. Bir hasta ameliyat edilerek kontraktür açıldı. Sinir ayırma ve tekrar birleştirme yöntemi uygulanan 11 hastanın ikisinde (%18.2) tenar alanda nöroma gelişmesi üzerine bu hastalarda nöroma eksizeyonu yapıldı.

Statik ve hareketli iki nokta ayırım testleri, ayırma-tekrar birleştirme yapılan hastalarda sırasıyla ortalama 9.1 mm ve 7.4 mm, orijinal tekniğin uygulandığı hastalarda 8.3 mm ve 7 mm, DÇPF uygulanan hastalarda ise 10.3 mm ve 8.6 mm olarak ölçüldü.

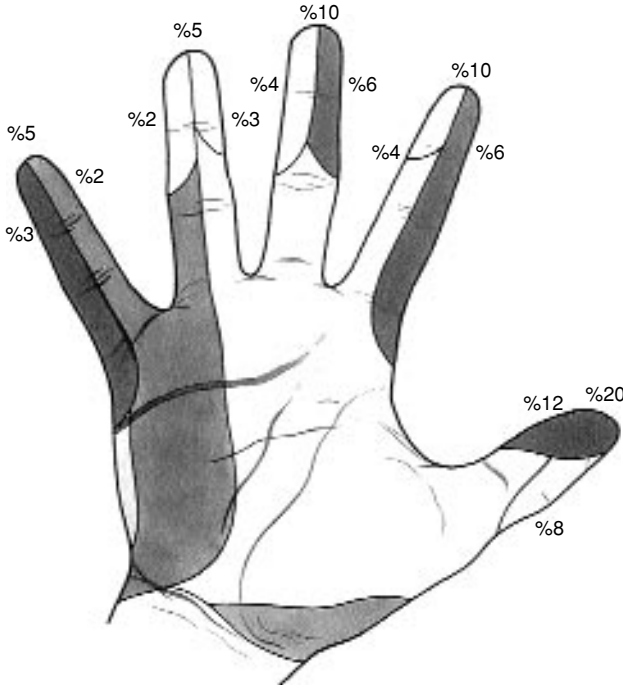
Ayırma-tekrar birleştirme yapılan hastalarda duyu algılanması alıcı sahadaydı. Orijinal teknik uygulanan hastaların dokuzunda (%56.3) duyu alıcı sahada algılanırken, üçünde (%18.8) verici sahada algılandı. Dört hastada (%25) ise çapraz duyarlılık vardı.

İkinci parmağın DÇPF ile onarım yapılan üç hastanın hiçbirisi duyu tam olarak başparmakta algılayamadı. İkisinde çapraz duyarlılık görülürken bir hasta da duyu ikinci parmak dorsalinde algılandı. Beşinci

parmak rekonstrüksiyonu için dördüncü parmağın DSAP uygulanan üç hastanın ikisi duyu beşinci parmakta hissederken, bir hasta dördüncü parmakta hissettiğini belirtti (Şekil 5a-d). Semmes-Weinstein monofilaman testi sonuçları ortalama 3.74 bulundu.

Tartışma

Elde duyu kaybı el fonksiyonlarını doğrudan etkilemektedir. Parmak dorsumundaki duyu kayıpları herhangi bir fonksiyonel kayba yol açmazken, palmar taraftaki tam duyu kaybının el fonksiyonlarında %50 kayba eşdeğer olduğu kabul edilmiştir.^[1] Özellikle başparmak pulpası ulnar tarafı, işaret parmağı pulpası radial tarafı ve beşinci parmak ulnar tarafı, duyunun diğer alanlara göre daha önemli olduğu bölgelerdir. Başparmakta duyu kaybının el fonksiyonlarında %20 kayba yol açacağı bildirilmiştir (Şekil 6).^[1,2] Bu nedenle, el onarımlarında duyu restorasyonu temel amaçlardan biri olmalıdır. Elde duyu restorasyonu yapılacak olguları yumuşak doku kaybı olanlar ve olmayanlar şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür.^[4] Yumuşak doku kaybı olmayan ve primer sinir onarımının mümkün olmadığı hastalarda sinir greftiyle onarım, uç-yan sinir onarımı,^[10] ve fonksiyonel sinir transferleriyle^[4] onarım yapılabilir. Yumuşak doku kayıpları olan yaralanmalarda DSAP,^[2] DÇPF^[8] ve duyu serbest flepler^[11] kullanılmaktadır. Duyulu serbest flepler, ileri dere-



Şekil 6. Swanson ve ark.dan^[1] değiştirilerek alınan şekilde elin değişik bölümlerinde duyunun toplam el fonksiyonuna oranı gösterilmektedir. Koyu renkle gösterilenler duyunun nispeten daha önemli olduğu alanlardır.

cede mikrocerrahi deneyimi gerektiren, diseksiyonu zaman alan ve başarısı, damar anastomozlarının başarısına bağlı olan, pediküllü fleplere göre riskli seçeneklerdir. Duyulu pediküllü flepler ise diseksiyonu nispeten hızlı ve kolay, dolaşım açısından daha az riskli seçeneklerdir.

Klasik yöntemle^[3] yapılan DSAF uygulamaları sonucu ortaya çıkan çapraz duyarlılık hastayı oldukça rahatsız edici bir durumdur. Sinir ayırma tekrar birleştirme tekniğiyle^[5] aldığımız sonuçlar, bu tekniğin çapraz duyarlılığı engellemekte ne kadar başarılı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, ATB tekniği sırasında pedikülde yapılan diseksiyon, flep dolaşımını ve özellikle venöz dönüşü bozma riski taşır. Adani ve ark.^[12] duyu oryantasyonu daha iyi olan çocuklarda klasik yöntemin kullanılmasının daha uygun olacağını bildirmişler; ancak, özellikle el becerisi gerektiren işlerde çalışan erişkin hastalarda, çapraz duyarlılığı engellemek için ATB tekniğini önermişlerdir. Sinir onarımı sonrası duyu dönüşü bozuk olabilecek oldukça yaşlı hastalarda ise yine klasik yöntemin kullanılmasının doğru olacağını savunmuşlardır.

Duyulu çapraz parmak flebi^[8] özellikle sigara içen yaşlı hastalarda DSAF'ye alternatif olarak kullanılabilir, başparmağa koruyucu duyulu örtü sağlamak için iyi bir yöntemdir. Ancak, bu teknikle duyunun tam olarak başparmakta hissedilemediği ve duyu kalitesinin nispeten düşük olduğu bilinmelidir.^[9] Bu teknikle duyu kalitesini artırmak ve duyu reoryantasyonunu kolaylaştırmak için, Hastings^[9] tarafından ikili inervasyonlu çapraz parmak flebi önerilmiştir. Verici sahada yarattığı estetik olarak kötü görünüm ve iki seanslı bir teknik olması DÇPF'nin diğer dezavantajlarıdır.

Sonuç olarak, duyu restorasyonu için damarlı-sinirli ada flebi ve duyulu çapraz parmak flebi gibi pediküllü flepler, parmakların hem yumuşak doku hem de duyu restorasyonu açısından oldukça güvenilirdir. Geç dönem sonuçları göz önüne alındığında, hasta ve cerrahlar açısından da tatminkar onarım seçenekleridir.

Kaynaklar

1. Swanson AB, Hagert CG, Swanson GD. Evaluation of impairment of hand function. *J Hand Surg [Am]* 1983;8(5 Pt 2):709-22.
2. Tubiana R, Duparc J. Restoration of sensibility in the hand by neurovascular skin island transfer. *J Bone Joint Surg [Br]* 1961;43:474-80.
3. Litter JW. Neurovascular pedicle transfer of tissue in reconstructive surgery of the hand. *J Bone Joint Surg [Am]* 1956;38:917.
4. Ozkan T, Ozer K, Gulgonen A. Restoration of sensibility in irreparable ulnar and median nerve lesions with use of sensory nerve transfer: long-term follow-up of 20 cases. *J Hand Surg [Am]* 2001;26:44-51.
5. Foucher G, Braun FM, Merle M, Michon J. The "disconnecting-reconnecting" technique of the neurovascular island pedicle flap. *Ann Chir* 1981;35:303-3. [Abstract]
6. Holevich J. A new method of restoring sensibility to the thumb. *J Bone Joint Surg [Br]* 1963;45:496-502.
7. Paneva-Holevich E, Holevich Y. Further experience with the bipediced neurovascular island flap in thumb reconstruction. *J Hand Surg [Am]* 1991;16:594-7.
8. Gaul JS Jr. Radial-innervated cross-finger flap from index to provide sensory pulp to injured thumb. *J Bone Joint Surg [Am]* 1969;51:1257-63.
9. Hastings H 2nd. Dual innervated index to thumb cross finger or island flap reconstruction. *Microsurgery* 1987;8:168-72.
10. Ogun TC, Ozdemir M, Senaran H, Ustun ME. End-to-side neuroorrhaphy as a salvage procedure for irreparable nerve injuries. Technical note. *J Neurosurg* 2003;99:180-5.
11. Buncke HJ, Rose EH. Free toe-to-fingertip neurovascular flaps. *Plast Reconstr Surg* 1979;63:607-12.
12. Adani R, Squarzina PB, Castagnetti C, Lagana A, Pancaldi G, Caroli A. A comparative study of the heterodigital neurovascular island flap in thumb reconstruction, with and without nerve reconnection. *J Hand Surg [Br]* 1994;19:552-9.