

VENÖZ ADA FLEP YAŞAMINDA PERİVASKÜLER AREOLAR DOKUNUN ROLÜ VE ARTERİOVENÖZ FİSTÜLÜN VENÖZ FLEP YAŞAMINA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa TERCAN*, Galip K. GÜNAY**, Mehmet BEKERECİOĞLU***, İrfan ÖZYAZGAN****

* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi T. Özal Tıp Merkezi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Malatya, ** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Kayseri, *** Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Van, **** Kayseri Devlet Hastanesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi, Kayseri

ÖZET

Bu çalışma ratların inferior epigastrik venöz ada fleplerinde perivasküler areolar dokunun rolünü araştırmak ve arteriovenöz fistül aracılığıyla venöz basıncın artırılarak flep yaşamına olan etkisinin değerlendirilmesi için yapılmıştır. Beş flep grubu çalışıldı. Grup-1: Kompoze greftler, Grup-2: İnförior epigastrik ven ve perivasküler areolar dokusu olan venöz flepler Grup-3: İskeletize inferior epigastrik veni olan venöz flepler Grup-4: Yalnız perivasküler areolar doku pediküllü flep Grup-5: İskeletize venöz fleplerde arteriovenöz fistül oluşturulması.

Tüm grupların yarısında fleplerin tabandan beslenmesi silikon tabaka kullanılarak engellendi. grup-1'de tüm flepler nekroze oldu. Grup-2'de 17 flep, grup-3'de 13 flep, grup-4'de 6 flep ve grup-5'de 17 flep canlı kaldı. grup-2 ve 5 de en yüksek yaşama elde edildi. Grup-4 ve 3 de sırasıyla daha az flep yaşamı tesbit edildi. Bu çalışma perivasküler areolar dokunun ve nabız basıncının ratlardaki venöz ada flep yaşamını artırdığını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Venöz flep, Perivasküler areolar doku, A-V fistül.

GİRİŞ

Her ne kadar klinik uygulamalara girmişse de venöz fleplerin yaşama mekanizmaları halen tartışma konusu olmaya devam etmektedir.

Venöz fleplerin kanlanması ve yaşama mekanizmaları hakkında, günümüze kadar birçok değişik mekanizma ileri sürülmüştür¹⁻¹³. Bu karışıklığa venöz fleplerin değişik tiplerde hazırlanabilmeleri de neden olmaktadır. Venöz flepler yalnız bir venin bulunduğu tek pediküllü venöz ada flebi veya aynı venin flebe bir uçtan girip diğer uçtan çıkması ile iki pediküllü olacak şekilde (flow-through venous flap) hazırlanmaktadır. Ayrıca venin bir ucunun bir artere anastomozu ile arteriyelize flepler de tanımlanmıştır.

SUMMARY

This study was performed to investigate the role of perivascular areolar tissue and evaluate the effect of arteriovenous fistula in inferior epigastric venous island flap in rat. Five groups of flaps we studied. Group-1: Composed grafts. Group-2: Flap based on inferior epigastric vein and perivascular areolar tissue. Group-3: Flap based on skeletonized inferior epigastric vein. Group-4: Flap based on perivascular areolar tissue only. Group-5: Skeletonized venous flap with arteriovenous fistula. Silicone sheets were interposed in half of the each groups. All flaps necroses in the group-1. 17 flaps in the group 2, 13 flaps in the group-3, 6 flaps in the group-4 and 17 flap in the group-5 have survived. Group-2 and Group-5 had the highest degree of survival. Group-4 and Group-3 had the lower degree of survival respectively. This study confirms the importance of perivascular areolar tissue and the pulse pressure in the survival of venous island flap in rats.

Key Words: Venous flaps, Perivascular areolar tissue, A-V fistula.

Deneyisel çalışmalarda hazırlanan venöz fleplerin, kan destekleri ve yaşama mekanizmaları araştırılırken perivasküler dokuların korunup korunmadığı da açıkça bildirilmemiştir^{3,4,8,11-26}. Perivasküler areolar dokunun venöz flep yaşamındaki önemini araştıran ilk çalışma, A.A. Noreldin²⁷ ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır.

Diğer bir çalışma grubu, tavşan kulağı venöz ada fleplerinde perivasküler areolar dokunun rolü üzerinde çalışmışlardır²⁸.

Perivasküler areolar dokunun venöz flep yaşamına katkısının daha iyi anlaşılması, venöz ada fleplerin yaşam mekanizmalarının anlaşılmasına katkıda bulunacaktır.

Bizim çalışmamız, Sprague Dawley cinsi ratlarda inferior epigastrik ven pediküllü venöz ada fleplerde

perivasküler dokunun flep yaşamına etkisini değerlendirmek için planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Denek olarak ağırlıkları 150-200 gr. arasında değişen, 100 adet Sprague Dawley (SD) cinsi rat kullanıldı. Anestezi 25 mg/kg intraperitoneal yolla verilen ketamin ile sağlandı. Inguinal ve hipogastrik bölgeler kürk traşı ve povidone iodine ile hazırlandı. Alt epigastrik bölgelerde patron yardımı ile 1,5x2,5 cm boyutlarında flep çizildi.

Flepler üç büyütme lup kullanılarak panniculus carnosus içerikli, pediküllü yalnız inferior epigastrik arter ve venden oluşan ada flepler halinde hazırlandı. Onar adetlik iki alt gruba sahip 5 grup oluşturuldu. Toplam 100 ratta 40 kompoze greft, 160 flep hazırlandı. Her grubun 10 ratta flep veya kompoze greft altına silastik tabaka yerleştirildi ve flepler yerlerine dikildi.

Grup 1-Kompoze greft grubu

Grup 1a: On ratta her iki inferior epigastrik bölgede ada flepleri hazırlandıktan sonra, fleplerin tüm damar bağlantıları kesilerek kompoze greftlere dönüştürüldü.

Grup 1b: On ratta aynı yöntemle oluşturulan kompoze greftlerin altına silastik tabaka kondu.

Her iki grupta toplam 40 kompoze greft hazırlandı.

Grup 2-Perivasküler areolar dokunun bulunduğu venöz flep

Grup 2a: On ratta her iki tarafta flepler kaldırıldıktan sonra ameliyat mikroskobu (OPM 1) kullanılarak inferior epigastrik arter ve ven pediküllü ortaya konuldu. Perivasküler areolar dokunun bütünlüğünü bozulmadan damarsal yapılar ortaya konuldu. Perivasküler areolar dokuya travmatize edilmedi. Inferior epigastrik arter, femoral arterden çıktığı yerden kesilerek, fleplerin pedikülünde yalnız inferior epigastrik ven ve bunu çevreleyen perivasküler areolar doku bulunması sağlandı.

Grup 2b: Aynı yöntemle hazırlanan fleplerin altına silastik tabaka yerleştirildi.

Grup 3- İskeletize venöz flep

Grup 3a: Grup 2'de tanımlanan yöntem ile hazırlanan fleplerde, venlerin perivasküler areolar dokuları ven çevresinden ayrıldı. Inferior epigastrik ven iskeletize edildi.

Grup 3b: İskeletize venöz fleplerin altlarına silastik tabakalar yerleştirildi.

Grup 4- Perivasküler areolar doku pediküllü flep

Grup 4a: Flep hazırlandıktan sonra, inferior epigastrik arter ve inferior epigastrik ven bağlanıp kesildi, pedikül yalnız perivasküler areolar dokudan oluşturuldu.

Grup 4b: Perivasküler areolar doku pediküllü fleplerin altına silastik tabakalar yerleştirildi.

Grup 5- Arteriovenöz fistüllü iskeletize venöz flep

Grup 5a: İskeletize inferior epigastrik venöz flep hazırlandıktan sonra proksimalde femoral arter ve ven arasında yanyana anastomoz yapıldı. Anastomozun patensi gözlemlendikten sonra flep yerine sütüre edildi.

Grup 5b: Grup 5a daki flep hazırlandı, flep yerine sütüre edilmeden silastik yerleştirildi.

Tüm gruplarda onar ratta 20'şer flep olmak üzere toplam 160 flep hazırlandı.

Bütün gruplarda flepler yerlerine dikildikten sonra flepler ve çevre dokulara Tincture Benzoin® sürülüp, Opsite® ile kapatıldı.

BULGULAR

Tüm flepler 6 gün takip edildi. Flepler canlılık açısından makroskopik olarak değerlendirildi. Çevre doku ile renk uyumu gösteren, normal kürk büyümesi görülen ve eskar dokusu olmayan flepler canlı olarak değerlendirildi. Flebin yüzeyinde yaygın olarak veya lokalize kahverengi alanlar bulunan fleplerde yüzeysel eskar olduğu kabul edilerek kısmi olarak yaşadıklarına karar verildi. Ayrıca kısmi olarak yaşayan fleplerin sütürleri açılarak deri altı canlı olup olmadığı değerlendirildiğinde, dermis ve subkütan dokuların canlı olduğu belirlendi. Yüzeysel nekroz gösteren fleplerden alınan doku örnekleri histopatolojik olarak değerlendirildi. Flebin yarısından fazla tam kat nekroz görülen flepler nekrotik kabul edildi. Altıncı günde tüm fleplerin renkli fotoğrafları çekildi.

İstatistiksel değerlendirme:

Sonuçlar binominal ve beklenen frekanslar 5'den küçük olduğu için Fisher's exact test'i ile değerlendirildi.

Sonuçlar Tablo I ve II de toplu olarak gösterilmiştir. Fleplerdeki yaşama oranları Grafik 1'de gösterilmiştir.

Hazırlanan 160 flep ve 40 kompoze greftten kompoze greft grubunda 9 greft, perivasküler areolar dokulu venöz flep grubunda 3, iskeletize venöz flep grubunda 3 ve AV fistüllü iskeletize venöz flep grubunda 2 olmak üzere toplam 8 adet flep, infeksiyon ve flep kenarında açılma nedeniyle değerlendirme dışı bırakılmıştır.

TARTIŞMA

Kompoze greft grubunun yapılmasının amacı 1,5x2,5 cm. boyutlarındaki flebin kompoze greft olarak yaşayıp yaşayamayacağını araştırılmasıdır.

Perivasküler areolar dokulu venöz flep grubu, SD ratlarda perivasküler dokusu bulunan inferior epigastrik ven ile beslenen, fleplerin yaşamlarını araştırmak için hazırlandı.

İskeletize venöz flep grubu, SD ratlarda iskeletize venöz flep yaşamını araştırmak için oluşturuldu.

Perivasküler areolar doku pediküllü flep grubu,

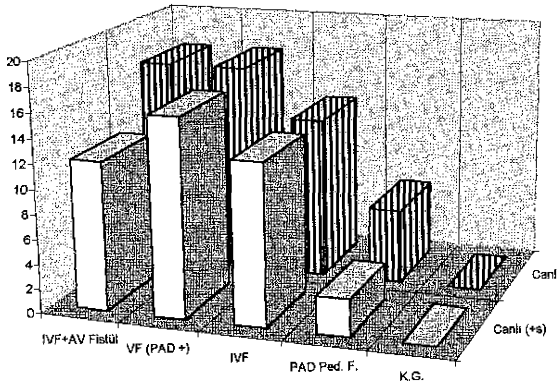
Tablo 1: Sonuçlar

Grup-1 Kompoze greft grubu			
	a	b(+s)	toplam
canlı	0	0	0
nekroz	16	15	31
toplam	16	15	31
Anlamlı fark yoktur (p>0.05)			
Grup-2: Perivasküler areolar dokulu venöz flep grubu			
	a	b(+s)	toplam
canlı	17	16	33
nekroz	0	4	4
toplam	17	20	37
Anlamlı fark yoktur (p>0.05)			
Grup-3: İskeletize venöz flep grubu			
	a	b(+s)	toplam
canlı	13	13	26
nekroz	5	6	11
toplam	18	19	37
Anlamlı fark yoktur (p>0.05)			
Grup-4: Perivasküler areolar doku pediküllü flep grubu			
	a	b(+s)	toplam
canlı	6	3	9
nekroz	14	17	31
toplam	20	20	40
Anlamlı fark yoktur (p>0.05)			
Grup-5: AV fistüllü iskeletize venöz flep grubu			
	a	b(+s)	toplam
canlı	17	12	29
nekroz	1	8	9
toplam	18	20	38
Anlamlı fark vardır (p<0.01)			

Tablo 2: Grupların Karşılaştırılması

	PAD Venöz F.	İskeletize Venöz F.	toplam
canlı	17	13	30
nekroz	0	5	5
toplam	17	18	35
Anlamlı fark vardır (p<0.05).			
	PAD Venöz F.	PAD Flep	toplam
canlı	17	6	23
nekroz	0	14	14
toplam	17	20	37
Anlamlı fark vardır (p<0.01).			
	İskeletize Venöz F.	PAD Flep	toplam
canlı	13	6	19
nekroz	5	14	19
toplam	18	20	38
Anlamlı fark vardır (p<0.05).			
	A.V. Fistül. İsk. V.F.	İskeletize Venöz F.	toplam
canlı	17	13	30
nekroz	1	5	6
toplam	18	18	36
Anlamlı fark vardır (p<0.05).			
	AV. Fistül. İsk.V.F.	PAD Venöz F.	toplam
canlı	17	17	34
nekroz	1	0	1
toplam	18	17	35
Anlamlı fark vardır (p<0.05).			
	AV. Fistül. İsk. V.F.	PAD Flep	toplam
canlı	17	6	23
nekroz	1	14	15
toplam	18	20	38
Anlamlı fark vardır (p<0.01).			

Kısaltmalar: +S: Silastik tabaka **PAD Venöz F:** Perivasküler areolar dokulu venöz flep **PAD Flep:** Perivasküler areolar doku pediküllü flep **AV. Fistüllü İsk. V.F.:** Arteriovenöz fistül yapmış iskeletize venöz flep



Grafik 1: Deney gruplarında canlı kalan flepler ve greftler.
+s: silastik tabaka, VF: venöz flep, PAD: perivasküler areolar doku, IVF: iskeletize venöz flep, A-V: arteriovenöz

pedikülde venin olmadığı, yalnız perivasküler dokunun pedikül olarak bulunduğu fleplerin yaşamını araştırmak için tasarlandı.

Arteriovenöz fistüllü iskeletize venöz flep grubu, iskeletize venöz flepte yaşama oranının arteriovenöz fistül ile artırılıp artırılamayacağını araştırmak için tasarlandı.

Venöz fleplerde perivasküler areolar dokunun flep yaşamındaki rolünü belirlemek için şu ana kadar yapılmış iki çalışma vardır. İlk çalışma A.A. Noreldin ve arkadaşları²⁷ tarafından Wistar cinsi ratlarda, diğeri J. R. Smith ve arkadaşları²⁸ tarafından tavşan kulaklarında yapılmıştır.

Bu araştırma sonuçlarına baktığımızda, venöz ada flep olarak hazırladığımız fleplerde yaşama oranları, perivasküler areolar dokulu venöz fleplerde ve arteriovenöz fistül yapılan iskeletize venöz fleplerde yüksek bulunurken, iskeletize venöz flepte düşmekte ve bunu perivasküler areolar doku pediküllü flep izlemektedir. Kompoze greft gruplarında ise tüm greftlerde nekroz gelişmiştir. SD ratlarda, inferior epigastrik venöz flebin tabanında gözlediğimiz yağ

dokusu, kompoze greftlerin ve fleplerin tabandan diffüzyonla beslenmesine engel olmaktadır. Ratların oblik kasık fleplerinde, yağ dokusunun neovaskülarizasyonu da engellediği H. Nishikawa²⁹ tarafından gösterilmiştir. Silastik tabaka konulan flep gruplarıyla silastik tabaka konulmayan gruplar arasında yaşam oranı değişmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmaması flebin bu özelliği ile açıklanabilir. Bizim çalışmamızda bu boyuttaki fleplerin tabandan beslenmelerinin, flep yaşamında önemli olmadığı sonucuna varılabilir, fakat kenar desteği gözardı edilemez.

Bu çalışmada flebin yataktan gelebilecek plazma ile veya erken revaskülarizasyonla beslenmesinin önemli olmadığı söylenebilir, ancak flep kenarından olabilecek etkilerin dikkate alınması gerekmektedir.

A.A. Noreldin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yalnız perivasküler areolar dokulu venöz ada flepleri canlı kalmış, iskeletize venöz flepler yaşamamışlardır. Bizim çalışmamızda ise en yüksek yaşam oranı perivasküler areolar dokunun korunduğu ve arteriovenöz fistüllü iskeletize venöz flep grubunda elde edilmiştir.

Bu bulgumuz, A.A. iskeletize venöz flep grubunda elde edilmiştir. Bu bulgumuz, A.A. Noreldin²⁷ ve R.J. Smith'in²⁸ bulguları ile uygunluk göstermektedir. Bizim çalışmamızda iskeletize venöz flep grubunda, A.A. Noreldin ve arkadaşlarının çalışmalarının aksine, fleplerin büyük kısmı yaşamıştır. Fakat bu yaşam oranı perivasküler dokunun korunduğu gruptan daha az olup, aradaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.05$). P.J. Smith ve arkadaşlarının³⁰ çalışmalarında da iskeletize venöz fleplerde bizim çalışmamıza benzer sonuç alınmıştır.

Perivasküler areolar dokulu venöz fleplerde, iskeletize venöz flebe göre gözlenen yüksek yaşam oranı, perivasküler areolar doku içerisinde bulunan, ameliyat mikroskobu ile de görülebilen, arteriyel sistemin desteği ile sağlanmış olabilir. Perivasküler areolar doku içerisindeki arteriyel sistem, flep kanlanmasına sağladığı destek yanında venin korunmasını da sağlıyor olabilir.

Bizim çalışmamızda iskeletize venöz flep grubunda, A.A. Noreldin ve arkadaşlarının aksine, daha fazla yaşam elde edilmesini serum imbibisyonu ile sağlanan desteğe bağlıyoruz. Bu destek ise kenardan gelmektedir.

A.A. Noreldin ve arkadaşlarının çalışmasında, tamamı nekroza giden yalnız perivasküler doku pedikülüne sahip fleplerde, bizim çalışmamızda az sayıda da olsa canlılık gözlenmiştir. Bunun altında yatan nedenleri, perivasküler areolar dokudaki vasküler desteğin yanısıra flep kenarından olan beslenme desteğine bağlamaktayız.

İskeletize venöz flepler ile perivasküler dokulu flepler karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak çok anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Bu sonuç venöz fleplerde,

venin yalnız başına perivasküler areolar dokudan, daha önemli olduğunu göstermektedir. Bu bulgu P. J. Smith'in aksiyel fleplerde venöz drenajın, arteriyel sistemden daha önemli olduğu şeklindeki sonucunu desteklemektedir³⁰. Kompoze greftlerde kenar beslenmesi flep yaşamına yetmediği halde, fleplerde drene edici ven olduğu takdirde flep yaşamına katkıda bulunmaktadır. İskeletize fleplerin bir kısmında yaşama görülmesi, kenar desteği ve diffüzyonuna bağlıdır.

Perivasküler areolar dokulu flep grubu ile kompoze greft grupları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Bu sonuçlar, perivasküler areolar dokunun önemli olduğunu gösterirken, perivasküler areolar doku kaybı ile venöz flep yaşamının düşmesi, bu dokunun arteriyel beslenmeyi sağlamış olmasına bağlı olabilir.

İskeletize venöz flepler ile arteriovenöz fistüllü iskeletize venöz flepler karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ($p<0.05$). Bu bize arteriovenöz fistül yapılarak perivasküler areolar doku kaybının kompanze edilebileceğini göstermektedir.

İskeletize venöz flep ve silastik grubu ile kompoze greft grubu karşılaştırıldığında da anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.01$). Bu kenarlardan beslenen flebin, ven drenajı olduğunda canlı kalabildiğini göstermektedir.

Biz de çalışmamız sonucunda, venöz flep yaşama mekanizması henüz tam olarak ortaya konulamamakla birlikte venöz flep tipine göre daha önce ileri sürülmüş olan arteriovenöz şant yoluyla akım, plazmatik imbibisyon, neovaskülarizasyon, flep anatomisi ve nabız basıncı açıklamalarının yanında venöz ada fleplerde perivasküler areolar dokunun önemli olduğu sonucuna vardık. Farklı canlılarda farklı mekanizmalar, aynı canlıda farklı mekanizmalar, aynı canlıda farklı lokalizasyonlarda flep tipine göre bu mekanizmalardan biri daha etken olup venöz flep yaşamında kritik bir rol oynar görülmektedir. Perivasküler areolar doku dikkate alınarak yapılacak çalışmalarda özellikle radyo-izotop yöntemleri yararlı olabilir.

*Yrd. Doç. Dr. Mustafa TERCAN
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
Turgut Özal Tıp Merkezi
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi A.D.
44069 MALATYA*

KAYNAKLAR

1. Baek, S-M., Weinberg, H., Song, Y., et al. Experimental studies in the survival of venous island flaps without arterial inflow. *Plast. reconstr. Surg.* 1985;75:88.
2. Chavoin J. P., Rouge, D., Vachaud, M., et al. Island flaps with an exclusively venous pedicle: A report of eleven cases and a preliminary hemodynamic study. *Br. J. Plast. Surg.* 1987;40:149.
3. Chia, S.L., Cheng, H.H., and Mao, L. Free transplanta-

- tion of venous network pattern skin flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 1988;82:892.
4. Dvir, E., Hickey, M.J., Hurley, J.V., et al. A histological and carbon perfusion study of cephalic and saphenous venous flaps in the dog. *Br. J. Plast. Surg.* 1994;47:263-267.
 5. Fukui, A., Tamai, S., Maeda, M., et al. The pedicled venous flap. An experimental study. *Br. J. Plast. Surg.* 1993;46:116.
 6. Fukui, A., Maeda, M., Tamai, S., et al. The pedicled venous flap. *Clinical applications.* *Br. J. Plast. Surg.* 1993;46:68.
 7. Gençosmanoğlu, R., Ülgen, Ö., Yaman, Ç., et al. Mechanism of viability in rabbit flank venous flaps. *Annals of plastic surg.* 1993;30:60.
 8. Inada, Y., Fukui, A., Tamai, S., et al. The arterialised venous flap: experimental studies and a clinical case. *Br. J. Plast. Surg.* 1993; 46:61.
 9. Matsushita, K., Firrell, J. C., Ogden, L., et al. Blood flow and tissue survival in the rabbit venous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 1993;91:127.
 10. Sasa, M., Xian, W.O, Briedenbach, W., et al. Survival and blood flow evaluation of canine venous flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 1988; 82:319.
 11. Thatte, R.L., and Thatte, M.R.A. study of the saphenous vnous island flap in the dog without arterial inflow using an non-biological conduit across a part of the length of the vein. *Br. J. Plast. Surg.*, 1987;40:11.
 12. Thatte, R.L., and Thatte, M.R. Cephalic venous flap. *Br. J. Surg.*, 1987b;40:16.
 13. Yuen, Q.M., and Leung, P.C. Some factors affecting the survival of venous flaps: an experimental study. *Microsurgery*, 1991;12,60.
 14. Fukui, A., Tamai, S., and Masuhara, K. Full thickness skin autograft with venous drainage. *J. Jpn. Plast. Reconst. Surg.* 1985;28:243.
 15. Inoue, G., Maeda, N., and Suzuki, k. Resurfacing of skin defects of the hand using the arteriallised venous flap. *Br. J. Plast. Surg.* 1990;43:135.
 16. Karacalar, A., Özcan, M. Free arterialized venous flap for the reconstruction of defects of the hand. *J. Reconst. Microsurg.* 1994;10(4):243.
 17. Koshima I., Soeda, S., Moriguchi, T., et al. The use of arteriovenous anastomosis for replantation of the distal phalan of the fingers. *Plast. Reconstr. Surg.* 1992;89:710.
 18. Nakayama, Y., Lino, T., Uchida, A., et al. Vascularized free nail grafts nourished by arterial inflow from the venous system. *Plast. Reconstr. Surg.* 1990;85:239.
 19. Nakayama, Y., Soeda, S., and Kasai, Y. Flaps nourished by arterial inflow through the venous system: an experimental investigation. *Plast. Reconstr. Surg.* 1981;67:328.
 20. Nishi, G. Venous flaps for covering skin defects of the hand. *J. Reconst. Microsurgery.* 1994;10:313-319.
 21. Thatte, M.R., Kumta, S.M., purohit, S.K., et al. Cephalic venous flap: a series of 8 cases and a preliminary report on the use of 99m-Tc labelled R.B. Cs. to study the saphenous venous flap in dogs. *Br. J. Plast. Surg.*, 1989a;42:193.
 22. Thatte, M.R., Kamdar, N.B., Khakkar, D.V., et al. Static and dynamic computerised radioactive tracer studies, vital dye staining and theoretical mathematical calculations to ascertain the mode of survival of single cephalad channel venous island flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 1989b;42:405.
 23. Ueda, K., Harada, T., nagasaka, S., et al. An experimental study of flowthrough venous flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 1993;46:56.
 24. Voukidts, T. An axial-pattern flap based on the arterialised venous network: an experimental study in rats. *Br. J. Plast. Surg.* 1982;35:524.
 25. Yoshimura M., Shimada, T., Imura, S., et al. The venous skin graft method for repairing skin defects of the fingers. *Plast. Reconstr. Surg.* 1987;79:243.
 26. Yılmaz, M., Menderes, A., Karaca, C., et al. Free arterialized venous forearm flap. *Annals of Plastic Surgery* 1995;34:88.
 27. Noreldin, A.A., Fukuta, K., and Jackson, I.T. Role of perivenous areolar tissue in the viability of venous flaps: An experimental study on the inferior epigastric venous flap of the rat. *Br. J. Plast. Surg.* 1992;45:18.
 28. Smith, J.R., Fukuta, K., Whwatley, M., et al. Role of perivenous areolar tissue and recipient bed in the viability of venous flaps in the rabbit ear model. *Br. J. Plast. surg.* 1994;47:10.
 29. Nishikawa, H., Manek, S., green, C.J. The oblique rat groin flap. *Br. J. Plast. Sur.* 1991;44:295.
 30. Smith, P.J. The importance of venous drainage in axial pattern flaps. *Br. J. Surg.* 1978;31:233.