

Kliniğimizde yapılan vaskülarize serbest doku nakillerinin irdelenmesi

Examination of vascularized free tissue transfers performed in our clinic

Ramazan Hakan Özcan, Başak Karasu

Gönderilme tarihi: 06.04.2020

Kabul tarihi: 15.04.2020

Özet

Amaç: Serbest flep; Doku defekti çevresinden onarımın mümkün olmadığı durumlarda, vasküler pedikülü ile birlikte dokuların alıcı bölgedeki damarlara anastomozu ile transfer edilmesidir. Kliniğimizde serbest flep transferi yapılan hastalar retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalar, cinsiyet, yaş, ilk tanıları, rekonstrüksiyon alanı, onarımda kullanılan serbest flep, hastanede kalış süresi, komplikasyonlar ve takip sonuçları açısından değerlendirilmiştir.

Gereç ve yöntem: Çalışmamızda Ocak 2009-Ocak 2020 tarihleri arasında 117 hastaya 123 serbest flep ile rekonstrüksiyon yapılmıştır. 25 flep baş boyun bölgesine, 8 flep üst ekstremiteye, 59 flep alt ekstremiteye, 3 flep genital bölgeye ve 22 flep memeye transfer edilmiştir. Latissimus dorsi (31), serratus anterior (19) ve transversus rectus abdominis (18) en sık kullanılan fleplerdir. 7 hastada osteomyelit mevcut olup enfekte kemik debridmanı sonrası serbest flep ile onarım yapılmıştır. Meme rekonstrüksiyonu için en uygun seçenek derin inferior epigastrik arter bazlı abdominal serbest fleplerdir.

Bulgular: En erken taburculuk postop 6. günde olup transversus rectus abdominis serbest flebi ile meme rekonstrüksiyonu yapılan hastaya aittir. En sık karşılaşılan komplikasyon flep kenarlarında parsiyel detaşman ve nekroz olup 11 hastada izlenmiştir. Yalnızca 2 hastada dolaşım bozukluğu sebebiyle total flep nekrozu görülmüştür.

Sonuç: Genel başarı oranımız flep yaşayabilirliği açısından uluslararası literatür ile uyumlu olup %97,5 olarak bulunmuştur. Kozmetik ve fonksiyonel başarılı sonuçlar, donör bölge morbiditesinin azlığı nedeniyle pediküllü fleplerin ikinci seçenek olması sonucuna ulaştırmıştır.

Anahtar kelimeler: Serbest flep, mikrocerrahi, doku defekti, rekonstrüksiyon.

Özcan RH, Karasu B. Kliniğimizde yapılan vaskülarize serbest doku nakillerinin irdelenmesi. Pam Tıp Derg 2020;13:385-391.

Abstract

Purpose: Free flap; is the transfer of the tissue with its vascular pedicle to the vessels in the recipient area by anastomosis, when the tissue defect cannot be repaired with its surrounding tissues. Patients who underwent free flap transfer in our clinic were analyzed retrospectively. Patients were evaluated in terms of gender, age, initial diagnosis, reconstruction area, free flap used in repair, hospitalization time, complications and follow-up results.

Materials and methods: In our study 117 patients were reconstructed with 123 free flaps between January 2009 and January 2020. 25 flaps were transferred to the head and neck region, 8 flaps to the upper extremity, 59 flaps to the lower extremity, 3 flaps to the genital area and 22 flaps to the breast. Latissimus dorsi (31), serratus anterior (19) and transverse rectus abdominis (18) are the most commonly used flaps. Osteomyelitis was present in 7 patients and repair was done with free flap after infected bone debridement. The most suitable option for breast reconstruction is deep inferior epigastric artery based abdominal free flaps.

Results: The earliest discharge is on the 6th postoperative day and it belongs to the patient who underwent breast reconstruction with TRAM free flap. The most common complication was partial detachment and necrosis at the flap margins, and was observed in 11 patients. Only 2 patients had total flap necrosis due to circulatory disorders. In terms of flap viability.

Conclusion: Our overall success rate was found to be 97.5% in accordance with the international literature. Cosmetic and functional successful results have led us to conclude that pedicle flaps are the second choice due to the low donor region morbidity.

Key words: Free flap, microsurgery, tissue defect, reconstruction.

Özcan RH, Karasu B. Examination of vascularized free tissue transfers performed in our clinic. Pam Med J 2020;13:385-391.

Ramazan Hakan Özcan, Dr. Öğr. Üye. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: rhozcan@yahoo.com (orcid.org/0000-0002-4159-8948) (Sorumlu Yazar)

Başak Karasu, Arş. Gör. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: bas.ka@hotmail.com, (orcid.org/0000-0002-4932-3068)

Giriş

Serbest flep; üzerinde deri bulunduran veya bulundurmeyen, yumuşak doku, kas, kemik içeren veya bunların bileşimlerinden oluşan dokulardır. Vücuttaki uzak bir yerden vasküler pedikülü ile birlikte aktarılır ve alıcı sahada uygun boyuttaki vasküler yapılara anastomoz ile kan dolaşımı tekrar sağlanır. Bu süreç mikrocerrahi becerileri ve uygun ekipman gerektirir.

Travma veya tümörlerin cerrahi eksizyonu sonrası oluşan defektler, fonksiyonel ve kozmetik açıdan en iyi sonucu veren yöntemler ile onarılmalıdır. Rekonstrüksiyon basamaklarında yer alan greft, lokal flep, uzak flep ve serbest flepler arasındaki seçim mikrocerrahi uygulamaları öncesi en basitten en zora doğru sıralanırken, günümüzde fonksiyonel ve estetik açıdan en iyi sonucun alınacağı teknik ilk sırayı almıştır. Rekonstrüktif plastik cerrahi dahilinde büyük kusurları düzeltebilmek için birçok teknik geliştirilmiştir. Bu teknikler vücudun çeşitli kısımlarındaki doku kusurlarını ya da fonksiyonu düzeltmek amacıyla deri, fasya, kas veya kemik gibi dokuları kullanmayı gerektirir.

Donör alanda oluşturulan morbiditenin en aza indirilmesi, onarım yönteminin seçimini etkileyen bir başka faktördür. Defekte yakın bölgelerden kaldırılan pediküllü fleplerde az veya çok morbidite oluşurken, serbest flep seçeneği bu olasılığı kabul edilebilir düzeylere indirir.

Dünyadaki ilk başarılı serbest flep, 1973 yılında Daniel ve Taylor tarafından gerçekleştirilen free groin fleptir [1]. 1989'da Koshima ve Soeda'nın ilk tanıtımından bu yana, perforatör flepler kısa sürede yumuşak doku rekonstrüksiyonlarında kullanılmaları nedeniyle popülerlik kazanmışlardır [2]. 0,3-0,8 mm'den küçük damarlar için mikro-nörovasküler diseksiyon ve anastomoz sağlayan mikrocerrahi ve süper mikrocerrahi gelişimi ile perforatör fleplerinin uygulamaları yaygınlaşmıştır [3].

Gereç ve yöntem

Ocak 2009 ile Şubat 2020 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği'nde, serbest flep kullanılarak cerrahi rekonstrüksiyon yapılan 117 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışma için Pamukkale

Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı. Bu çalışmada vasküler anastomozlar 4,5x loupe (Keeler) ve mikroskop (Leica M525 F50) ile yapıldı. Serbest flep diseksiyonu için 3,0x loupe kullanıldı. Kliniğimizde, karaciğer transplantasyon vakalarına dahil olunarak yapılan hepatik arter anastomozları çalışma dışı bırakıldı.

Toplanan veriler; hastaların cinsiyetleri, yaşları, rekonstrüksiyon alanı, onarımda kullanılan serbest flep, hastanede kalış süresi, komplikasyonlar (serbest flep başarısızlığı veya enfeksiyon, hematoma oluşumu ve vasküler tromboz nedeniyle anastomoz tekrarı...vb) ve sonuçlar olarak ayrı ayrı değerlendirildi.

Bulgular

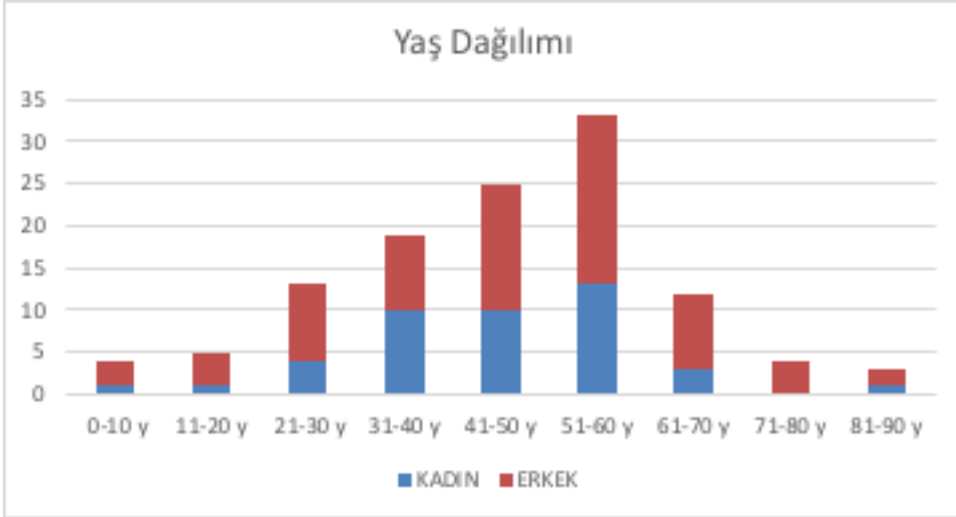
Serbest flep kullanılan 123 cerrahi girişim tespit edildi ve gözden geçirildi (toplam 117 hasta olup 6 hastada iki serbest flep rekonstrüksiyonu vardır).

Bu dönemde 41 kadın ve 76 erkek hastaya mikrocerrahi serbest doku aktarımı yapıldı. Erkek hasta sayısının yaklaşık iki kat fazla olmasının iş ve motorlu araç kazalarına daha fazla maruz kalmalarının sonucu olduğu tespitine varıldı.

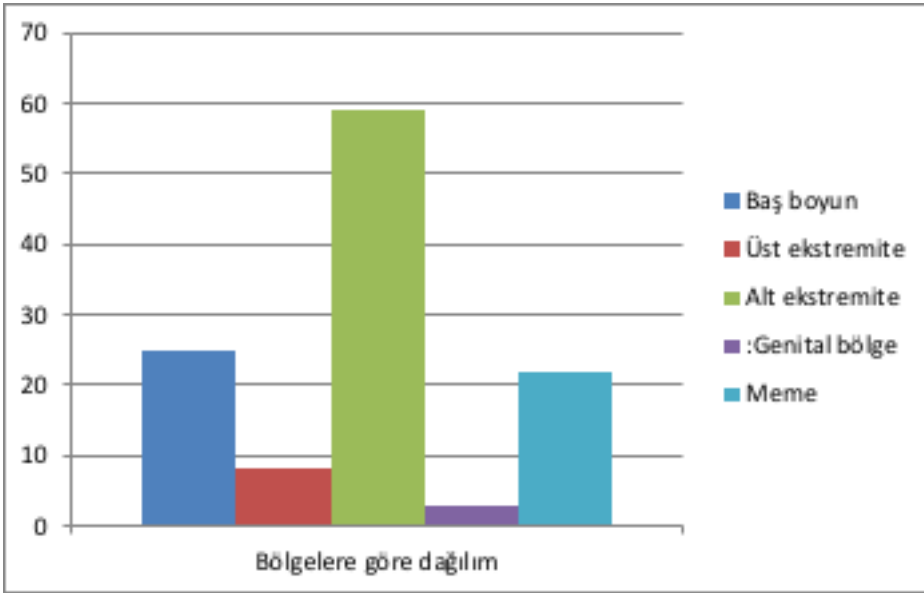
Serbest flep yapılan en küçük hastanın yaşı 3 olup erkektir. Kadınlarda en küçük yaş 8 ve en büyük yaş 81 iken erkeklerde en küçük yaş 3 ve en büyük yaş 85'tir. Kadın yaş ortalaması 45,63 ve erkek yaş ortalaması 45,42'dir. Tüm hastaların toplam yaş ortalaması ise 45,49 olarak bulunmuştur. Hastaların yaşları cinsiyete göre dekater şeklinde ayrılarak gruplandırılmıştır. Şekil 1, hastaların cinsiyete göre yaş dağılımını göstermektedir.

Yeniden yapılandırılan alanlar; baş ve boyun 25 (%21,36); üst ekstremité 8 (%6,83), alt ekstremité 59 (%50,42), genital bölge 3 (%2,56) ve meme 22 (%18,8) vaka olarak bölümlere ayrılmış olup Şekil 2'de gösterilmiştir.

Baş ve boyun defektleri, trafik kazaları, makinaya kaptırma şeklinde iş kazaları, karsinomlar, sarkomlar, ateşli silah yaralanmaları, mukormikozis, yanık ve radyoterapi sonrası trakeostomi nekrozuna bağlı doku defektlerini içermektedir.



Şekil 1. Hastaların cinsiyete göre yaş dağılımlarının karşılaştırılması.



Şekil 2. Serbest flep ile rekonstrüksiyon uygulanan bölgeler.

Üst ekstremité rekonstrüksiyonları, trafik kazaları, makinaya kaptırma şeklinde iş kazaları, karsinomlar, sarkomlar, ateşli silah yaralanmaları ve şiddetli yanık kontraktürüne bağlı doku defektlerini içermekte iken, alt ekstremité rekonstrüksiyonları trafik kazaları, makinaya kaptırma şeklinde iş kazaları, karsinomlar, sarkomlar, ateşli silah yaralanmaları, yanık, fraktür ve plak ekspozisyonu, osteomyelit, kırık yaralanma ve diyabetik ayak yaralarına bağlı doku defektlerini içermektedir.

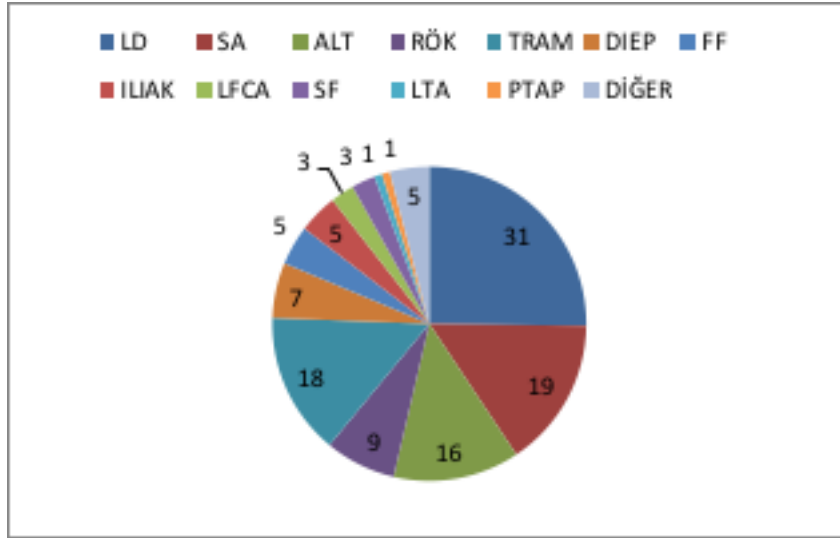
Genital bölge rekonstrüksiyonları Fornier gangreni, ateşli silah yaralanması sonucu penis amputasyonu ve yaygın verrü, nekroza bağlı doku defektlerini içerirken,

meme rekonstrüksiyonlarının tamamı meme karsinomuna bağlı geçirilmiş mastektomi sonrası meme rekonstrüksiyonlarını içermektedir.

Kullanılan flepler; latissimus dorsi kas deri free flebi (LD) 31 adet (%25,2), serratus anterior kas free flebi (SA) 19 adet (%15,5), anterolateral uyluk kas deri free flebi (ALT) 16 adet (%13), radyal ön kol free flebi (RÖK) 9 adet (%7,3), transvers rectus abdominis kas deri free flebi (TRAM) 18 adet (%14,63), derin inferior epigastrik arter perforatör free flebi (DIEP) 7 adet (%5,7), fibular kemik kas deri free flebi (FF) 5 adet (%4,07), iliak kemik kas free flebi (ILIAK) 5 adet (%4,07), lateral femoral sirkumfleks arter free flebi (LFCA) 3 adet (%2,43), skapular free

flep (SF) 3 adet (%2,43), lateral torasik arter perforatör free flebi (LTA) 1 adet (%0,8), posterior tibial arter preforanı üzerinden fasyokutan free

flep (PTAP) 1 adet (%0,8) ve diğerleri 5 adet (%4,07) olmak üzere toplam 123 adet olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Kullanılan serbest fleplerin dağılımı.

LD(latissimus dorsi), SA(serratus anterior), ALT(anterolateral uyluk), RÖK(radial ön kol), TRAM(transvers rektus abdominis miyokutanöz), DIEP(derin inferior epigastrik arter perforatör), FF(fibular flep), ILIAK(iiliak flep), LFCA(lareral femoral sirkumpleks arter), SF(skapuler flep), LTA(lateral torasik arter), PTAP(posterior tibial arter perforatör)

Hastanede kalış süreleri değerlendirildiğinde; en erken sürede taburcu olan hasta, meme karsinomu sebebiyle modifiye radikal mastektomili olup TRAM free flep operasyonu ardından postop 6. günde taburcu olmuştur. En geç taburcu olan hasta ise Ewing sarkomu sebebiyle maksillektomi yapılan hasta olup genel durum bozukluğu ve ek müdahale gerekliliği sebebiyle tedavi görüp postop 98. günde taburcu olmuştur. Ortalama hastanede kalış süresi 21 gündür.

En düşük hastanede ortalama kalış süresi 9 gün olup meme rekonstrüksiyonlarına aittir. Baş boyun rekonstrüksiyonlarında ortalama hastanede kalış süresi 23 gün, üst ekstremité rekonstrüksiyonlarında ortalama hastanede kalış süresi 24 gün, alt ekstremité rekonstrüksiyonlarında ortalama hastanede kalış süresi 23 gün ve genital bölge rekonstrüksiyonlarında ortalama hastanede kalış süresi 22 gündür.

İlk yıllarda ameliyat yapılan hastaların hastanede kalış süreleri uzun tutulmuş iken, tecrübe artışına bağlı olarak son senelerdeki olguların hastanede kalış süreleri 6 güne kadar

kısalmıştır.

Komplikasyonlar

Hastalarda operasyon sonrası en çok görülen komplikasyon flep kenarlarında parsiyel nekroz ve detaşman olup 11 vakada izlenmiştir. Debridman ve primer onarım yapılmıştır. 4 vakada geç dönemde tümör nüksü görülmüş olup ek operasyon ihtiyacı doğmuştur. 5 vakada hematoma izlenmiş olup ek operasyon gerektirmemiştir. 4 vakada arteriyel tromboz sebebiyle dolaşım bozukluğu yanısıra 5 vakada ven trombozu izlenmiş olup bu olgularda trombüsler boşaltılıp anastomoz tekrarı uygulanmıştır. 3 vakanın 2'sinde operasyon sahasında tümör nüksü sebebiyle rejeksiyon ve 2 vakada dolaşım bozukluğu sebebiyle total flep nekrozu görülmüştür. 2 vakada alıcı sahada apse meydana gelmiş olup drenaj ve antibiyoterapi uygulanmıştır. Geç dönemde 3 vakaya yapışıklıklar ve asimetri sebebiyle revizyon yapılmıştır. 1 vaka ek hastalıklar varlığı nedeniyle ekstübasyon sonrası solunum arresti sebebiyle yoğun bakıma alınmış olup kardiyak arrest sebebiyle ve diğer 1 vaka da tümör nüksü sebebiyle postoperatif üçüncü ayda ölmüştür.

Tartışma

Rekonstrüktif mikrocerrahi, plastik cerrahinin temel bir bileşeni olmaya devam etmekte olup serbest flepler karmaşık kusurların rekonstrüksiyonunda neredeyse her cerrahi tedavi için gelişmiş ve güvenilir seçenek olmaya devam etmektedir. Günümüzde mikrovasküler serbest doku aktarımı büyük doku defekti bulunan vakalarda, açık kemik fraktürlerinde ve osteomyelitte daha çok tercih edilmektedir.

Bizim çalışmamız, Denizli ve çevre illerden merkezimize gelen serbest flep ile rekonstrüksiyon yapılan hastalarda yüksek başarı ve kurtarma oranlarına sahip olduğunu ve sonuçların uluslararası literatürle karşılaştırılabilir olduğunu göstermiştir.

Mathes ve ark.'nın [4, 5] çalışmaları yanısıra yapılan birçok çalışmada [6-11] enfekte olmuş dokuların debridmanından sonra kas doku içeren fleplerin daha iyi onarım sağladığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda 7 adet osteomyelit vakasında enfekte kemik debridmanından sonra, dolaşımlarının daha zengin olmasından ötürü kas dokusu içeren serbest fleplerle rekonstrüksiyon yapılmıştır. Boeckx ve ark.'nın [12] yapmış olduğu çalışmaya benzer şekilde onarım için serratus anterior ve latissimus dorsi içeren free flepler tercih edilmiştir. Resim 1'de sol tibia osteomyelitli hastanın SA kas flebi + deri grefti ile onarılmış sonucu izlenmektedir.



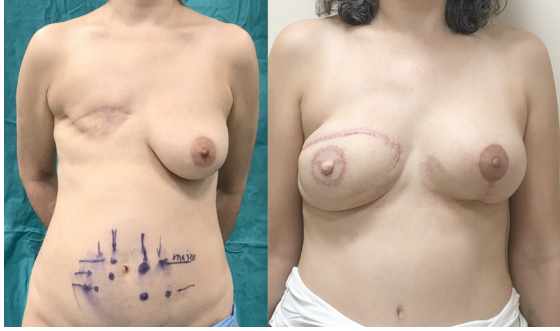
Resim 1. Sol tibia osteomyelitli hastanın SA kas flebi + deri grefti ile onarılmış sonucu.

Baş boyun defektleri yanısıra penil rekonstrüksiyonlarda ön kolun distal kısmında cildin ince, esnek ve nispeten tüysüz olması sebebiyle radyal önkol serbest flebi tercih edilmiştir. Bu flep aynı zamanda uzun pedikülü ile intraoral rekonstrüksiyon için boyun damarlarına mikrovasküler anastomozda kolaylık sağlamaktadır. Bizim çalışmamızda olduğu gibi geniş mandibula rezeksiyonu yapılan baş boyun tümörlü hastaların onarımında ise serbest vaskülarize fibula ve iliak kemik flepleri en sık tercih edilen ve önerilen yöntemdir [13]. Resim 2'de intraoral skuamoz hücreli kanser olgusunun serbest radial önkol flebi ile onarılmış sonucu görülmektedir.



Resim 2. intraoral skuamoz hücreli kanser olgusunun serbest radial önkol flebi ile onarılmış erken sonucu.

Meme rekonstrüksiyonu için en uygun seçenek abdominal bölgeden kaldırılan derin inferior epigastrik arter bazlı fleplerdir. Mikrocerrahi öncesi pediküllü TRAM flep en çok tercih edilirken, günümüzde DIEP ve TRAM serbest flepleri birinci öncelikler olmuştur. Flep yaşayabilirliğinin artması ve donör alan morbiditesinin kabul edilebilir olması önemli avantajlarıdır. TRAM flep ile rekonstrüksiyon uyguladığımız 15 hastanın 10'unda kas defektinin olduğu alana prolen mesh ile fasya onarımı yapılmıştır. Diğer 5 olgu ve DIEP flep yapılan olgularda kas ve fasya parsiyel olarak alındığından fasya defekti primer onarılmıştır [14]. Resim 3'de DIEP flep ile meme rekonstrüksiyonu uygulanan hastanın ameliyat öncesi ve geç postoperatif sonuçları mevcuttur.



Resim 3. DIEP flep ile meme rekonstrüksiyonu uygulanan hastanın ameliyat öncesi ve geç postoperatif sonuçları.

Flep kayıplarında, anastomoz sahasında tromboz, hiperkoagülasyon, staz ve sigara içimi bilinen en büyük risk faktörleridir [15]. Bu nedenle tüm serbest doku aktarımlarının ilk 48 saat süresince yakından izlenmesi, gerektiğinde dolaşım bozukluğuna müdahale edilebilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle alt ekstremitedeki posttravmatik vakalar ele alındığında, travmaya bağlı vasküler ve perivasküler doku hasarı da flep kaybına yol açmaktadır. Bizim çalışmamızda total flep kaybı olan vakalar alt ekstremitte travmatik yaralanmalarına ve tümör nüksüne bağlı olarak izlenmiştir.

Sonuç olarak, serbest doku transferlerinde başarı oranımızın literatürle benzer olmasında, alıcı damar seçiminde titiz davranılmasının katkısı büyüktür. %97,6 olan flep başarı oranımız Yii ve ark.'nın [16] yapmış olduğu %99,2, Bui ve ark.'nın [17] yaptığı %98,8'lik ve Kroll ve ark.'nın [18] yapmış olduğu %96,8'lik başarı oranına sahip çalışmalarla tutarlıdır. Yerinde endikasyon, titiz mikrocerrahi teknik uygulaması ve özenli ameliyat sonrası takip ile elde edilen başarılı sonuçlar, rekonstrüksiyon seçenekleri içerisinde serbest flepleri ön sıralara çekmiştir.

Çıkar ilişkisi: Yazarlar çıkar ilişkilerinin olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

1. Daniel RK, Taylor GI. Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses: a clinical technique. *Plast Reconstr Surg* 1973;52:111-117. <https://doi.org/10.1097/00006534-197308000-00001>
2. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg* 1989;42:645-648. [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(89\)90075-1](https://doi.org/10.1016/0007-1226(89)90075-1)

3. Koshima I, Yamamoto T, Narushima M, Mihara M, Iida T. Perforator flaps and supermicrosurgery. *Clin Plast Surg* 2010;37:683-689. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2010.06.009>
4. Mathes SJ, Feng LJ, Hunt TK. Coverage of the infected wound. *Ann Surg* 1983;198:420-429.
5. Mathes SJ, Alpert BS, Chang N. Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg* 1982;69:815-829. <https://doi.org/10.1097/00006534-198205000-00018>
6. Stark WJ. The use of pedicled muscle flaps in the surgical treatment of chronic osteomyelitis resulting from compound fractures. *J Bone Joint Surg* 1946;28:343-350.
7. Richards RR, Orsini EC, Mahoney JL, Verschuren R. The influence of muscle flap coverage on the repair of devascularized tibial cortex: an experimental investigation in the dog. *Plast Reconstr Surg* 1987;79:946-958.
8. Ger R. Muscle transposition for treatment and prevention of chronic post-traumatic osteomyelitis of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1977;59:784-791.
9. Musharafeh R, Osmani O, Musharafeh U, Saghie S, Atiyeh B. Efficacy of microsurgical free-tissue transfer in chronic osteomyelitis of the leg and foot: review of 22 cases. *J Reconstr Microsurg* 1999;15:239-244. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1000097>
10. Koval KJ, Meadows SE, Rosen H, Silver L, Zuckerman JD. Posttraumatic tibial osteomyelitis: a comparison of three treatment approaches. *Orthopedics* 1992;15:455-460.
11. Arnold PG, Yugueros P, Hanssen AD. Muscle flaps in osteomyelitis of the lower extremity: a 20-year account. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:107-110.
12. Boeckx WD, Hulst R, Nanhekan LV, Lorenzi F. The role of free flaps in the treatment of persistent scalp osteomyelitis. *Neurosurgery* 2006;59:64-67. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000219894.58901.46>
13. Hidalgo DA. Fibula free flap mandibular reconstruction. *Clin Plast Surg* 1994;21:25-35
14. Anita T, Mohan AT, Saint Cyr M. Anatomic and physiological fundamentals for autologous breast reconstruction. *Gland Surg* 2015;4:116-133. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2227-684X.2015.04.01>
15. Zor F, Öztürk S, Şahin İ, Işık S. Timing of microsurgical reconstruction of lower extremity: is it really important in flap failure? *Turk J Plast Surg* 2009;17:105-107. Available at: <http://www.turkplastsurg.org/index.php/tprecd/article/view/1273/271>. Accessed Dec 17, 2009
16. Yii NW, Evans GR, Miller M, et al. Thrombolytic therapy: What is its role in free flap salvage? *Ann Plast Surg* 2001;46:601-604. <https://doi.org/10.1097/00000637-200106000-00005>

17. Bui DT, Cordeiro PG, Hu QY, Disa JJ, Pusic A, Mehrara BJ. Free flap reexploration: indications, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:2092-2100. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000260598.24376.e1>
18. Kroll SS, Schusterman MA, Reece G, et al. Timing of pedicle thrombosis and flap loss after free-tissue transfer. *Plast Reconstr Surg* 1996;98:1230-1233. <https://doi.org/10.1097/00006534-199612000-00017>

Etik onayı: Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun, 28.11.2018 tarih ve 60116787-020/81393 sayılı onayı ile çalışmaya başlatılmıştır.