



# Alt Ekstremitte Rekonstrüksiyonunda Kullanılan Çapraz Bacak Fleplerinde Fiksasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması

## Comparison of Cross-leg Flap Fixation Methods Used in Lower Limb Reconstruction

Özlenen ÖZKAN<sup>1</sup>, Gamze BEKTAŞ<sup>2</sup>, Anı ÇİNPOLAT<sup>2</sup>, Kerim ÜNAL<sup>1</sup>, Mehmet Can UBUR<sup>1</sup>, Ömer ÖZKAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Serbest Hekim, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi, Antalya, Türkiye

Yazışma Adresi

Correspondence Address

**Ömer ÖZKAN**

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik  
Cerrahi Anabilim Dalı,  
Antalya, Türkiye

E-posta: omozkan@hotmail.com

### ÖZ

**Amaç:** Alt ekstremitte geniş doku defektlerinin rekonstrüksiyonu zorlu bir süreçtir. Rekonstrüksiyon seçeneklerinden biri çapraz bacak flepleridir. Çapraz bacak flebi operasyonlarında her iki alt ekstremitenin immobilize edilmesi gerekmektedir. Makalemizde kliniğimizde yapmış olduğumuz pediküllü ve serbest çapraz bacak fleplerinde immobilizasyon yöntemleri ile ilgili tecrübelerimizi sunmaktayız.

**Gereç ve Yöntemler:** 2007-2015 yılları arasında toplam 37 hastaya (6 kadın, 31 erkek), çapraz bacak flebi uygulandı. Hastaların ortalama yaşı 33'tü. (6-76 arası). 27 hastaya serbest çapraz bacak flebi uygulandı, 10 hastaya pediküllü çapraz bacak flebi uygulandı. 22 serbest, 3 pediküllü çapraz bacak flebi uygulanan toplam 25 hastaya eksternal fiksator ile fiksasyon yapıldı. 5 serbest, 6 pediküllü çapraz bacak flebi uygulanan toplam 11 hastaya geleneksel alçı ile fiksasyon uygulandı. Pediküllü çapraz bacak flebi yapılan 1 hastaya ise 3 adet steinmann çivisi ile fiksasyon uygulandı.

**Bulgular:** Serbest flep uygulanan hastaların 3 tanesinde, pediküllü flep yapılan hastalardan 2 tanesinde parsiyel flep kaybı gözlenmiş olup yara debritmanı ve pansumanlarla tam iyileşme sağlanmıştır. Eksternal fiksator kullanılan hastaların 2 tanesinde topukta grade 2 bası yarası, 2 hastada ise grade 3 bası yarası görülmüş olup alçı kullanılan hastaların hepsinde ekstremitede hiperemi ve büllöz yaralar gözlenmiştir. Hiçbir hastada sinir, damar yaralanması, gözlenmemiş olup, alçı uygulanan hastalarda minimal eklem kontraktürü gözlenmiştir.

**Sonuç:** Çapraz bacak fleplerinde, immobilizasyon yöntemi olarak eksternal fiksator kullanımının flep başarısında, hasta bakım ve konforunda daha başarılı olduğunu savunmaktayız.

**Anahtar Sözcükler:** Çapraz bacak flebi, Alt ekstremitte rekonstrüksiyonu, Eksternal fiksator

### ABSTRACT

**Objective:** Reconstruction of traumatic soft tissue defects of the lower limb is usually challenging. One of the reconstruction options is cross-leg flaps. Both lower extremities must be immobilized in cross-leg flap surgery. In this article, we present our clinical experience with immobilization of the lower extremities during pedicled or free cross-leg flap surgery.

**Material and Methods:** A total of 37 patients consisting of 6 females and 31 males underwent cross-leg surgery between 2007 and 2015. The mean age was 33 (range 6 to 76) years. We had 27 patients undergo free cross-leg surgery and 10 patients were treated with pedicled cross-leg flaps. 25 patients (22 free and 3 pedicled) were immobilized with external fixators while 11 patients (5 free and 6 pedicled cross-leg patients) were immobilized with a plaster cast. 1 pedicled cross-leg patient was immobilized with 3 Steinmann pins.

**Results:** Partial necrosis occurred in 3 free cross-leg patients, and 2 pedicled cross-leg patients. Grade 2 pressure sores developed in 2 patients and grade 3 pressure sores developed in 2 patients immobilized with an external fixator but healed completely with debridement and wound management. All plaster cast patients had hyperemia and bulloid wounds in their lower leg skin covered with a plaster cast. There was no nerve or vascular injury but minimal joint contractures occurred in patients immobilized with a plaster cast.

**Conclusion:** In cross-leg surgery, we advocate that use of an external fixator as an immobilization method as it leads to higher flap surgery success rate and is better for patient comfort and care.

**Key Words:** Cross-leg flap, Lower limb reconstruction, External fixator

Geliş tarihi \ Received : 11.07.2015

Kabul tarihi \ Accepted : 03.08.2015

DOI: 10.17954/amj.2015.29

## GİRİŞ

Alt ekstremitelerde oluşan geniş yumuşak doku defektlerinin rekonstrüksiyonu çoğu zaman zor olmaktadır. Kimi zaman bu defektler kemik, kas, tendon, sinir ve damar yapılarının açıkta olduğu defektler olarak karşımıza çıkabilmektedir. Ayrıca travma sonrası oluşan ekstremitelerde yaralanmalarında parçalı kemik kırıkları ve vasküler yaralanmalar da eşlik edebilmektedir. Yumuşak doku rekonstrüksiyon için seçenekler pediküllü veya serbest flepler olmaktadır. Alt ekstremitelerde kullanılacak pediküllü flep seçeneği az olmakla beraber geniş doku defektlerindedeki kullanımı sınırlıdır. Geniş doku defektleri varlığında ise seçenekler azalmakta ve serbest flebe gidilmektedir. Alt ekstremitelerde vasküler problemlerin olması, örneğin periferik arter hastalıkları, diyabet ya da travma nedeniyle direkt vasküler hasarın bulunması serbest fleplerde kullandığımız alıcı damar seçeneklerini kısıtlamaktadır. Bu gibi durumlarda rekonstrüksiyon yöntemi pediküllü ya da serbest çapraz bacak flepleri olmaktadır. Çapraz bacak flebi Hamilton tarafından 1854’ de, serbest çapraz bacak flebi ise Taylor tarafından 1979’ da tanımlanmıştır. (1, 2)

Çapraz bacak flebi operasyonlarında her iki ekstremitenin immobilizasyonu çok önemlidir. Uygun bir immobilizasyon sağlanamazsa flep defekt alandan ayrılabilen ya da serbest flep ile rekonstrüksiyon yapıldıysa damar anastomozları kopabilmektedir. İmmobilizasyonu sağlamak için kullanılan yöntemler alçı, uzun çiviler ve external fiksatördür. Bu makalede, kliniğimizde yapmış olduğumuz pediküllü ve serbest çapraz bacak fleplerinde kullandığımız immobilizasyon yöntemleri ile ilgili tecrübelerimizi sunmayı amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

2007-2015 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi kliniğinde toplam 37 hastaya (31 erkek, 6 kadın,) çapraz bacak flebi uygulanmıştır. Hastaların ortalama yaşı 33’tü. (6-76 arası) 27 hastaya serbest çapraz bacak flebi, 10 hastaya pediküllü çapraz bacak flebi uygulandı. 22 serbest, 3 pediküllü çapraz bacak flebi uygulanan toplam 25 hastaya eksternal fiksatör ile fiksasyon yapıldı. 5 serbest, 6 pediküllü çapraz bacak flebi uygulanan toplam 11 hastaya geleneksel alçı ile fiksasyon uygulandı. Pediküllü çapraz bacak flebi yapılan 1 hastaya ise 3 adet steinmann çivisi ile fiksasyon uygulanmıştır (Tablo I).

Alt ekstremitelerde yumuşak doku defektinin etiyojileri; trafik kazası, marjolin ülseri, elektrik yanığı ve ateşli silah yaralanmasıdır. Yumuşak doku defektinin olduğu tüm ekstremitelerde dolaşım ya tek damar tarafından sağlanmaktaydı ya da mevcut diğer damarlar yapılacak olan flebi besleyecek akımı göstermemekteydi. Bütün hastalarda çapraz bacak flebi kararı verilmeden önce hasarlı ekstremitenin vasküler durumu fizik muayene, doppler ultrasonografi ve gereken hastalarda anjiyografi ile değerlendirildi. Aynı zamanda damarların kan akımı intraoperatif olarak eksplore edilerek doğrulandı. Çok geniş yaralanması olan, akıntılı ve kemik infeksiyonu da olan olgularda daha vaskülerize bir yumuşak doku örtüsü sağlamak için serbest flepler tercih edildi. Yumuşak doku defekti küçük olan, akıntı olmayan ve kemik infeksiyonu olmayan olgularda ise pediküllü çapraz bacak flebi tercih edilmiştir. Pediküllü çapraz bacak flebi olarak, distal akımlı sural flep uygulanmıştır. Serbest flep yapılan hastalarda ise donör alan uygunluğuna ve defekt boyutuna göre anterolateral uyluk flebi, latissimus dorsi kas deri flebi, grasilis kas flebi, vastus lateralis kas flebi, derin inferior epigastrik arter deri flebi ya da tensor faysa lata kas deri flebi uygulanmıştır. Bütün hastalarda 3 ile 5 hafta arasında ikinci seans operasyonları uygulanarak her iki ekstremitede birbirinden ayrılmıştır. Ayırma operasyonu öncesinde her hastada flebin vasküler pedikülü kleplendi ve eğer flep dolaşımında bir sorun gözlenmezse ayırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Eksternal fiksatör uygulanan hastaların hepsinde mevcut doku defekti olan bacaklarında kemik yaralanması oluşu için ortopedistler tarafından koyulmuş olan eksternal fiksatörleri mevcut idi. Bu hastalarda çapraz bacak flebi kararı verildiğinde immobilizasyon için sadece karşı bacağa 2 adet pin vidası ile girişim yapılmak üzere işlem tamamlanmıştır. Eğer hastada mevcut bir eksternal fiksatör yok ise öncelikle alçı ile fiksasyon yöntemi tercih edilmiştir (Şekil 1).

## SONUÇLAR

Serbest çapraz bacak flebi uygulanan 3 hastada parsiyel flep kaybı yaşandı, yara bakımı ve deri grefti ile tam iyileşme sağlandı. Pediküllü çapraz bacak flebi yapılan 2 hastada parsiyel flep kaybı gözlemedi ve yara bakımı ile tam iyileşme sağlandı. Diğer hastalarda yara iyileşmesi problemi gözlenmedi ve tam iyileşme sağlandı.

**Tablo I:** Hastaların seçilen flep tercihi ve immobilizasyon yöntemlerine göre sınıflandırılması.

İmmobilizasyon Yöntemi Flep Seçimi	Eksternal fiksatör	Alçı	Çivi	Toplam
Serbest çapraz bacak flebi	22	5	0	27
Pediküllü çapraz bacak flebi	3	6	1	10
Toplam	25	11	1	37



**Şekil 1:** Soldaki resimde alçı ile yapılan bir immobilizasyon, sağdaki resim eksternal fiksator ile yapılan immobilizasyon

Eksternal fiksator kullanılan hastaların 2 tanesinde topukta grade 2 bası yarası, 2 hastada ise grade 3 bası yarası görüldü. Grade 2 bası yaraları yara bakımı ile iyileşirken, grade 3 bası yaraları debritleme ve yara bakımı ile tamamen iyileşti. Hastaların hiçbirinde damar veya sinir yaralanması, pin vidadası giriş yerinde infeksiyon, geç dönemde osteomyelit ya da herhangi bir kemik patolojisi gözlenmedi. Hiçbir hastada çapraz bacak flebi kaldırılan diğer bacaklarında herhangi bir yürüme bozukluğu olmadı.

Serbest çapraz bacak flebi ve eksternal fiksator ile immobilizasyon uygulanan 1 hastada, anesteziden uyanma safhasında eksternal fiksatorün tam sıkıştırılmamasına bağlı bacaklar birbirinden ayrıldı. Ayrılma sonucu flep pedikülündeki damarların avulze olmasına bağlı tekrar anastomoz yapılmasına rağmen flep dolaşımı sağlanamamıştır. Bu hastaya çapraz bacak pediküllü flep ile rekonstrüksiyon uygulanmıştır. Çapraz bacak flebi planlandığında ortopedi ekibinde yapılan operasyonla ilgili net bir bilgi verilerek kurulan fiksasyon sisteminin çok sağlam olması gerektiği hatırlatılmadı.

### TARTIŞMA

Pediküllü çapraz bacak flebi ilk kez Hamilton tarafından kronik ülserle bağlı yumuşak doku defektinde kullanılmıştır. Ardından özellikle İkinci Dünya savaşı ve sonrasında yumuşak doku rekonstrüksiyonunda geniş bir şekilde yerini almıştır (3-5). Pediküllü çapraz bacak flebi mikrocerrahi gerektirmeyen, kolay, hızlı, çoğu zaman güvenilir, çok tecrübe gerektirmeyen bir cerrahi yöntem olmakla beraber bazı durumlarda ekstremitte kurtarıcı bir yöntem olarak kullanılabilir (1, 3, 16).

Mikrocerrahideki gelişmeler sonrası doku defektlerinin rekonstrüksiyonunda serbest flep kullanımı geniş yer bulmuştur. Vasküler yaralanmanın eşlik ettiği geniş doku defektlerinde çoğunlukla serbest flep ile rekonstrüksiyon gerekmektedir. Ancak bu tip yaralanmalarda ciddi damar yaralanması olması, hatta ekstremitenin tek artere bağımlı kalması alıcı damar problemlerini de beraberinde getirmektedir. Bu gibi durumlarda mevcut tek damara uç-yan anastomoz, yaralanmış arterin distal ucuna uç-uca anastomoz yapılarak retrograd akımın kullanılması gibi seçenekler mevcuttur. (6, 7). Bu yöntemlerde ise flep yaşayabilirliği ya da ekstremitte dolaşımı riske atılabilmektedir. Taylor, çapraz bacak serbest flebinde alıcı damar olarak karşı bacak damarlarının kullanılabilirliğini göstermiştir. Ardından yapılmış çalışmalarda, latissimus dorsi kas-deri flebi, medial sural gastrocnemius kası perforatör deri flebi, anterolateral uyluk flebi, soleus kas flebi, rektus abdominis flebi, paraskapul flep, tensor fasya lata kas-deri flebi, derin sirkumfleksi iliak arter flebi çapraz bacak serbest flebi olarak kullanılmıştır (8-12).

Çapraz bacak operasyonlarının en zor bölümü ekstremitelerin immobilizasyonudur. Bu immobilizasyon aşamasında flep vaskülarize olmakta, ekstremiteler 2 ile 4 hafta arasında karşı baktan yeniden vaskülarize olduktan sonra birbirinden ayrılmaktadır. Bu süreç, diyabetik veya sigara kullanan hastalarda ve kas flebi uygulanan hastalarda daha uzun tutulabilmektedir (1,13). Bu nedenle özellikle operasyonların erken evresinde ciddi bir immobilizasyon olması gerekmektedir. Bunun için kullanılan yöntemler alçı, vida ile fiksasyon ve eksternal fiksator kullanımıdır. Geleneksel olarak en çok kullanılan yöntem alçı ile immobilizasyondur.



Ekstremitelerin immobilizasyonunda kullanılan yöntem; hafif olmalı, ekstremiteler üzerine baskı oluşturmamalı, eklem hareketlerine kısmi olarak izin vermeli, hastanın yatak içinde yeterli ölçüde mobilizasyonuna izin vermeli, yaranın kolay pansumanına izin vermeli, flep monitorizasyonuna izin vermeli, gereklilik halinde revüzyon operasyonlarında pozisyonel zorluk oluşturmamalıdır (14, 15).

Kliniğimizde bugüne kadar kullanılmış olan immobilizasyon yöntemleri olarak alçı ile pansuman, sadece vida ile fiksasyon ve eksternal fiksator kullanımıdır.

Alçı ile immobilizasyonda karşılaşılan zorluklar; pansumanın ağır olması, çabuk kirlenmesi, pansuman yapmanın zor olması, eklem hareketlerinin daha fazla kısıtlaması, pozisyona göre flebe ulaşmanın ve monitorizasyonun zor olması, alçı bölgelerinde ve özellikle topuklarda bası yaralarının gözlenmesidir. Alçı ile fiksasyon yapılan hastalarda alçının verdiği ek ağırlık nedeniyle pansumanların yapılması zor olmakla birlikte postoperatif erken günlerde alçının hemen kirlenmeye başladığı ve bakteriyel kontaminasyona yol açtığı gözlenmiştir. Bu nedenle alçı ile immobilizasyon yapılan hastalarda enfektif sürecin ve yaralardan olan akıntının daha uzun sürdüğü gözlenmiştir. Bu hastaların yara bakımlarının uzaması nedeniyle hastanede kalış süreçlerinin daha uzun olduğu gözlenmiştir. Bu hasta grubunda hemen hemen her hastada alçının ekstremiteleri sardığı bölgelerde hiperemi ve yer yer büllöz lezyonların oluştuğu gözlenmiştir. Hastaların özellikle eklem bölgesinde oluşan ağrılar nedeniyle bu bölgelerde alçılara pencereler açılması gerekmiştir. Hatta 2 hastada pansumanın hastaya ciddi ağrı vermesi nedeniyle alçı tamamen kesilmiştir. Bu nedenlerle alçı ile immobilizasyonda hasta bakımı daha zor olmaktadır. Alçı kullanılan hastalarda bacakların ayrılmasından sonra fizik tedavi gerektiren hareket kısıtlılıkları özellikle diz ekleminde saptanmıştır.

Sadece çivi ile fiksasyon, tek başına yetersiz olup ek pansuman ya da alçı uygulaması gerekmektedir. Bu yöntemin tek başına kullanıldığı fiksasyonlar diğer yöntemlere göre daha başarısız olmaktadır. Ayrıca sadece çivi ile fiksasyon yapıldığında zaman geçtikçe çivinin sağlamlığı azalmakta ve özellikle pansuman sırasında çıkma ihtimali artmaktadır.

Eksternal fiksator uygulamasında; hastanın her iki bacağı rijit bir şekilde fiske edilmektedir. Bu sistemin avantajları, fiksator sistemin hafif olmakla beraber az parça içerdiği için ekstremiteye ek bir ağırlık vermemesi, rahat bir pansumana izin vermesi, flep monitorizasyonunun kolay olması, bacaklara istenilen pozisyonun kolaylıkla verilebilmesi, eklemlerde az da olsa mobilizasyona izin vermesi, hastanın yatak

çinde mobilizasyonuna izin vermesi, revüzyon operasyonlarında sistemin çıkarılmasına gerek olmaması ve dolayısıyla ekstremitelerin pozisyonunun bozulmaması olarak sayılabilir. Dezavantaj olarak ise sistemin biraz pahalı olması, pin giriş yerlerinde infeksiyon riski olması, pin koyulması sırasında fraktür, sinir ve vasküler yaralanma oluşma riski olması sayılabilir. Bu dezavantajları en aza indirebilmek için tecrübeli bir cerrah tarafından yapılması ve pin çevresi bakımlarının düzenli yapılması gerekmektedir. Bu komplikasyonların hiçbiri bizim uyguladığımız hastalarda görülmemesine rağmen her zaman akılda tutulmalıdır.

Kliniğimizde eksternal fiksator ile fiksasyon uygulanan hastaların büyük bir çoğunluğunda doku defektli olan ekstremitede kemik kırıkları için eksternal fiksator mevcuttu. Bundan dolayı kısa süreli ek bir cerrahi işlem ile karşı bacağı 2 adet pin vidası ile sistem kurulabilmektedir. Bu yöntem ile rijit bir fiksasyon uygulanmakta ve bacaklar istenilen pozisyonda tutulabilmektedir. Bacakların birbirine dokunması da engellenerek bası yarası ihtimalide minime indirilmektedir. Sistemin az parça içermesi nedeniyle flep ve bütün ekstremiteler rahatlıkla gözlenebilmektedir. Hastanın bakım ve pansumanları çok daha kolay olmaktadır. Az da olsa eklem hareketine izin vermesi nedeniyle eklem kontraktürü riski azalmaktadır. Ayrıca yaşlı ve derin ven trombozuna eğilimli olan hastalarda yatak içi hareket daha önemli olduğundan bu sistemin tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Çapraz bacak flebi planlandığında ortopedi ekibinde yapılan operasyonla ilgili net bir bilgi verilerek kurulan fiksasyon sisteminin çok sağlam olması gerektiği hatırlatılmamıştır. Fiksasyon uygulaması sırasında ortopedi ekibi, hastanın pozisyonu, yapılacak olan bakım ve gerektiğinde sistemin her iki ekstremitayı birlikte taşıması gerektiği hakkında bilgilendirilmelidir. Aksi halde katastrofik sonuçlar oluşabilmektedir. Serimizdeki 1 hastada hastanın anesteziyen uyanma evresinde fiksatorlerini ayırması nedeniyle çapraz bacak serbest flebinin damarları total avulze olmuştur. Ortopedi ekibinin bu konuda yeterince bilgilendirilmesi ile bu tarz yaşanabilecek komplikasyonlarında önüne geçilmiş olur.

## SONUÇ

Çapraz bacak flebi operasyonlarında ister pediküllü ister serbest olsun flep viabilitesi ve dolayısıyla başarıda immobilizasyonun yeri çok önemlidir. Eğer alt ekstremitte yumuşak doku rekonstrüksiyonunda hastaya çapraz bacak flebi planlanıyorsa belirttiğimiz avantajları nedeniyle ekstremitelerin eksternal fiksator ile immobilizasyonun cerrahi başarıda ve hasta konforunda daha başarılı olduğunu savunmaktayız.

**KAYNAKLAR**

1. Lu L, Liu A, Zhu L, Zhang J, Zhu X, Jiang H. Cross-leg flaps: Our preferred alternative to free flaps in the treatment of complex traumatic lower extremity wounds. *J Am Coll Surg* 2013;217:461-71.
2. Taylor GI, Townsend , Corlett R. Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps. *Plast Reconstr Surg* 1979;64:745-59.
3. Contendini F, Negosanti L, Fabbri E, Pinto V, Tavaniello B, Sgarzani R, Cipriani R. Cross-leg as salvage procedure after free flap transfer failure: A case report. *Case Reports in Orthopedics* 2012: Article ID 205029.
4. Padgett EC, Gaskins JH. The use of skin flaps in the repair of scarred or ulcerative defects over bone and tendons. *Surgery* 1945;18:287.
5. Stark RB. The cross-leg flap procedure. *Plast Reconstr Surg* 1952;9:173.
6. Kolker AR, Kasabian AK, Karp NS, Gottlieb JJ. Fate of free flap microanastomosis distal to the zone of injury in lower extremity trauma. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1068-73.
7. Stompro BE, Stevenson TR. Reconstruction of the traumatized leg: Use of distally based free flaps. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:1021-5.
8. Serel S, Kaya B, Demiralp Ö, Can Z. Cross-leg free anterolateral thigh perforator flap: A case report. *Microsurgery* 2006;26:190-2.
9. Akyurek M, Safak T, Ozkan O, Kecik A. Technique to re-establish continuity of the recipient artery after end-to-end anastomoses in cross-leg free flap procedure. *Ann Plast Surg* 2002;49:430-3.
10. Hallock GG. Medial sural gastrocnemius muscle perforator free flap: An immediate cross-leg flap? *J Reconstr Microsurg* 2005;21:217-23.
11. Ladas C, Nicholson R, Ching V. The cross-leg soleus muscle flap. *Ann Plast Surg* 2000;45:612-5.
12. Townsend PL. Indications and long-term assessment of 10 cases of cross-leg free DCIA flaps. *Ann Plast Surg* 1987;19:225-33.
13. Chen HC, El-Gammal TA, Wei FC, Chen HH, Noordhoff MS, Tang YB. Cross-leg free flaps for difficult cases of leg effects: Indications, pitfalls, and long-term results. *J Trauma* 1997;43:486-91.
14. Evans GA, Bang RL, Cornah MS, Corps BV. The value of the Hoffman skeletal fixation in the management of cross-leg flaps, particularly those injuries complicated by open fractures of the tibia. *Injury* 1979;11(2):110-4.
15. Calhoun JH, Gogan WJ, Beraja V, Howard RJ, Oliphant JR. Dynamic axial fixation for immobilization of cross-leg flaps in chronic osteomyelitis. *Ann Plast Surg* 1989;23(4):354-6.
16. Eser C, Kesiktaş E, Gencil E, Aslaner EE, Yavuz M. An alternative method to free flap for distal leg and foot defects due to electrical burn injury: Distally Based Cross-Leg Sural Flap. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. Baskıdaki makaleler: DOI: 10.5505/tjtes.2015.*