

DIYABETİK AYAK VE CERRAHİ TEDAVİSİ

H. İbrahim CANTER, Erhan SÖNMEZ, Aycan KAYIKÇIOĞLU, Figen ÖZGÜR

Hacettepe Üniversitesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Diyabet hastalığı devlet bütçelerinde toplam sağlık harcamalarının % 15'ini kapsamaktadır ve bu harcamaların büyük kısmı diyabetik ülser, gangren ve Charcot ayağı gibi diyabetik problemlerin tedavisi için harcanmaktadır.

Geçmişte tedavinin büyük bir kısmını bacak amputasyonları oluşturmaktaydı, dizaltı amputasyon uygulanmış hastaların %50'sinin 5 yıl içinde karşı taraf ekstremitesinin bir bölümünü ampute edilmekteydi ve bu grubun da ancak %50'si 5 yıllık sağkalıma sahipti .

Bugün ise diyabetik ayak tedavisi plastik cerrahi, vasküler cerrahi, ortopedik cerrahi, podiyatri, endokrinoloji ve enfeksiyon hastalıkları uzmanlarından oluşan bir grup tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu sayede %90'ın üzerinde başarı sağlanabilmektedir .

Bu yazıda diyabetik ayak ülselerinin cerrahi teavi prensipleri, klinik örnekler verilerek özetlenmiştir.

***Anahtar Kelimeler:** Diyabetik ayak, diyabetik ayak cerrahi tedavisi.*

DIYABETİK AYAK ÜLSERLERİNİN ETİYOLOJİSİ

Diyabetik ayak ülselerinin en önemli nedeni, bu hastaların %80'den fazlasında bulunan nöropatidir. Nöropatinin metabolik, iskemik ve anatomik komponentleri mevcuttur.

Yüksek kan şekeri nöronlardaki "myo-inositol yolağını etkileyerek hücre içinde sorbitol konsantrasyonunda artışa ve Na-K ATPase aktivitesinin azalmasına neden olur. Bu olay hücrenin şişmesine ve disfonksiyonuna yol açar. Bu işlem glikozun sorbitole dönüşmesinin engellenmesiyle kısmi olarak önlenmektedir¹⁻³.

Sinir mikrosirkülasyonunun ve oksijen dağılımının bozulması, myelinize ve myelinize olmayan sinirlerin fokal kaybına yol açar. Ayrıca dar anatomik kanallardan geçmekte olan sinirlerin şişmesi sinir kompresyonuna neden olur. Örneğin, ayakta Tinnel işareti bulunan bir hastada tarsal tünelin açılması ayaktaki nöropatinin kötüye gidişini engelleyebilmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı ayakta koruyucu his kaybı olduğu için hasta ayağına olan hasarın farkına varmamaktadır. Hasta eğer ayağına 5.07 Semms-Weinstein filamanından olan basıncı (bir noktaya uygulanan 10 gr basınca karşılık

SUMMARY

Diabetic Foot and Surgical Treatment

Diabetes disease comprises more than 15% of total health care budget of many countries and a major part of these expenses is spent for diabetic complications, such as diabetic foot ulcer, gangrene and Charcot foot.

Treatment in the past has largely consisted of leg amputations, %50 of diabetics with a leg amputation lose a portion of their contra lateral limb within five years and only %50 of those who undergo a bilateral leg amputation are alive at five years.

Today diabetic leg ulcers are treated by a team of physicians consisting of plastic surgeon, vascular surgeon, orthopedic surgeon, endocrinologist, podiatrist and infectious disease specialist. Success rate is more than 90%.

In this paper, principles of surgical treatment of diabetic foot ulcers are summarized with clinical practices.

***Key Words:** Diabetic foot, surgical treatment of diabetic foot.*

gelmektedir) fark etmezse, ayakta koruyucu his kaybı olduğundan bahsedilir^{4,5,6}.

Otonomik nöropatinin de iki etkisi vardır: Anhidroz ve A-V şantların açılması.

Anhidroz, yani ayağın terlemesinin kaybolması, cildin çatlamasına ve bunun sonucunda da bakterilerin ayağa kolayca girebilmesine yol açar. A-V şantların açılması ise, cilt kapillerlerinden kanın by-pass ederek, derinin beslenmesinin bozulmasına yol açar. Yüksek dirence sahip olan kanın by-pass edilmesi ayağın kan dolaşımının artarak, ısısının normalden 2-3 derece daha fazla olmasına yol açar. Bu artmış kan akımı ayak orta kısmı kemiklerinin erken dönemde dejenerasyonuna yani diyabetiklerde 1/800 oranında görülen "Charcot ayağı"na yol açar.

Motor nöropati ise, ayağın intrinsik kaslarının denervasyonuna, metatarso-falangeal fleksiyonun kaybına ve "pençe ayak" oluşumuna yol açar. Bunun sonucunda hastanın normal duruşunda ağırlık büyük çoğunlukla metatarso-falangeal eklemle biner ve ayak parmaklarına iletilmez. Bu nedenle de ülseler büyük çoğunlukla metatars başlarında oluşmaktadır^{3,5}.

İyileşmeyen ülserlere sahip diyabetiklerin %60'ında vasküler hastalık bulunmaktadır. Vasküler hastalık genellikle popliteal arter distalinde, özellikle de tibial ve peroneal arterlerde bulunmaktadır. Non-invaziv testler damar hastalığının boyutunu tam olarak göstermeyebilir, çünkü damarlar kalsifiye olmuşlardır, bu nedenle eğer vasküler yetmezlikten şüpheleniliyorsa, arteriografi gerekir⁷.

Diyabetiklerin immün sistemi de baskılanmış olup enfeksiyon gelişimine yatkınlıkları vardır. Bakterilerin antikor ile kaplanmaları azalmıştır ve bu onları fagositozdan korur. Aynı şekilde polimorfonükleer lökositlerin ve makrofajların fagositoz yetenekleri, kemotaksis ve damar duvarına tutulumları azalmıştır. Yine lenfositlerin de blast formasyonunda, granuloma formasyonunda ve intraselüler öldürme fonksiyonlarında azalma görülür. Ama anlatılan polimorfonükleer, makrofaj ve lökosit disfonksiyonlarının nedeninin artmış kan şekerinden mi, azalmış oksidatif fosforilasyondan mı veya başka bir nedenden mi kaynaklandığı bilinmemektedir^{8,9}.

Yüzeysel diyabetik ayak enfeksiyonları genellikle streptokok veya S. aureus gibi gr (+) koklarla oluşmaktadır. Fakat daha derin enfeksiyonlar polimikrobiyel olup, aerobik gr (+), gr (-) basil ve anaeroblarla oluşabilmektedir. Bakteri identifikasyonu ilk debridmandaki derin küretaj yada osteomyelit düşünülüyor ise kemik biyopsileri ile belirlenebilir. Bütün nekrotik materyalin debridmanı çok önemlidir. Önce geniş spektrumlu antibiyotikler başlanır, daha sonra kültür sonuçlarına göre daha spesifik antibiyotiklere geçilebilir. Eğer yara iyileşme göstermiyor ise bunun birkaç nedeni olabilir :

- Antibiyotikler yetersiz olabilir,
- Kan akımı yetersiz olabilir,
- Drene olmamış apse veya geride bırakılmış nekrotik doku varolabilir.

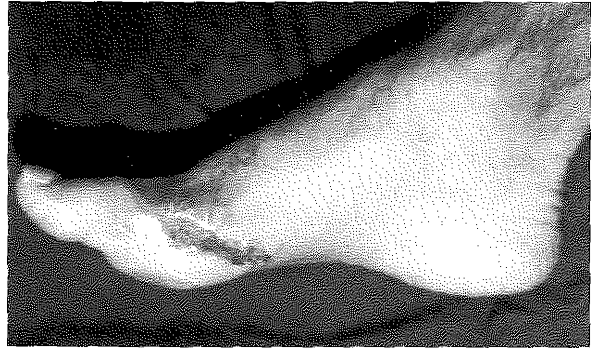
Yüksek kan şekeri aşıl tendonunun glikozilasyonuna ve elastisitesinin kaybolup tendonun kılmasına neden olur. Bunun sonucunda ayağın dorsifleksiyonu azalır ve hareket esnasında ayağın ön bölgesine daha fazla basınç biner. Bu da ayak ön bölgesinde ülser gelişimine ve "Charcot ayağı" oluşumuna zemin hazırlar. Eğer hasta ayağını 10 derece dorsifleksiyona getiremiyorsa aşıl tendonu gevşetilmeli veya uzatılmalıdır. Aşıl tendonunu gevşetmenin çabuk ve efektif metodu, gastrocnemius kası muskületendinoz bileşiminden kesilmesidir. Bu esnada soleus kası ile bileşimine dokunulmaz. Eğer bu prosedür ayağın 10 derece dorsi fleksiyonu için yeterli olmaz ise aşıl tendon uzatma prosedürleri gerçekleştirilir¹⁰.

NÖROPATİK AYAK ÜLSERİ

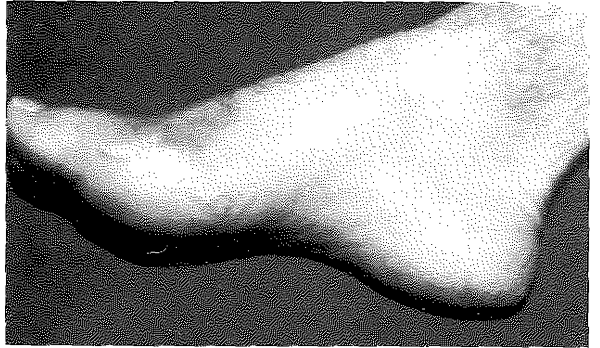
Nöropatik ülserli bir hasta, sıcaklık artışı bulunan, nabızların palpe edilebildiği, nemli ve akıntılı bir ülserle başvurur. Önce direk grafi ile iskelet yapı görüntülenir ve herhangi bir yabancı cisim, gaz oluşumu, osteomyelit,



Şekil 1: Ayak ön kısmındaki bir nöropatik diyabetik ayak ülseri



Şekil 2: Şeker regülasyonundan 2 hafta sonraki yaranın görünümü



Şekil 3: 4 hafta sonra ülserin tamamen iyileştiği görülüyor

kemik kırıkları ekarte edilir. Eğer ülser yüzeyselse ve selülit hali mevcut değilse sadece yara üzerindeki bası kaldırılarak, antibiyotik kullanmadan tedavi edilir. Bunun için total atel kullanımı ile, basıncın ülser dışındaki bölgelere dağılması sağlanır ve atel haftalık olarak değiştirilir. Ülserin bu şekilde 8-10 hafta içinde iyileşmesi beklenir. (Şekil 1, 2, 3)

Eğer ülser derin, pürülan ve selülit hali mevcutsa, osteomyelit halinin var olup olmadığı araştırılır, bunun için kemik biyopsisi tek kesin tanı yöntemidir, nükleer tıp teknikleri nonspesifiktir. Ameliyathanede eksplere

edilerek pürülansın tendon kılıfları ve fasyal planlar boyunca uzanım gösterip göstermediği araştırılır. Tüm enfekte dokular debride edilir ve geniş spektrumlu antibiyotikler başlanır. Selülit mevcut ise ciltteki hiperemi sınırları kalıcı mürekkeple işaretlenir ve antibiyotiklerin etkinliği belirlenir. Eğer eritem önceki sınırları aşıyorsa, ya kullanılan antibiyotiklere bakteri rezistansı ya da drene olmamış apse varlığı araştırılmalıdır. Rekonstrüksiyon ancak tüm enfeksiyon belirtileri kaybolup, granülasyon dokusu oluşumu başladıktan sonra düşünülür.

İSKEMİK AYAK ÜLSERİ

İskemik ayak ülserinde ise, ayak soğuktur, üzerindeki tüyler dökülmüştür ve nabazanlar palpe edilememektedir. Ülser kuru ve ağrılıdır. Eğer ayak parmaklarındaki kan basıncı 30 mmHg altında ise yaranın revaskülarizasyonsuz iyileşmesi pek mümkün değildir. Selülit minimal ise, ülserin tedavisinden önce bacağın revaskülarizasyonu daha uygundur. Eğer gangren ve yaygın selülit hali mevcutsa, debridman revaskülarizasyondan önce gerçekleştirilir¹¹.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

1. Sistemik Değerlendirme:

Bu hastalarda sıklıkla aynı zamanda koroner, serebrovasküler, pulmoner ve renal hastalıklar da bulunmaktadır. Kan şekeri ve albumin seviyelerinin regülasyonu yara iyileşmesi için önemlidir.

2. Radyolojik Değerlendirme:

Herhangi bir cerrahi işlem öncesinde ayak düz grafi ile değerlendirilmelidir. Kemik çıkıntıları, kırıklar ve Charcot deformitesi saptanabilir. Diyabetik hastada osteomyelit tanısı düz grafi ile konur. Sintigrafiler yanlıcıdır ve gereksizdir. Herhangi bir ülseri bulunmayan diyabetik hastalarda bile ayak bileği, ayak orta kısmı ve ayak ön bölgesinde yanlış (+) sonuçlar verirler.

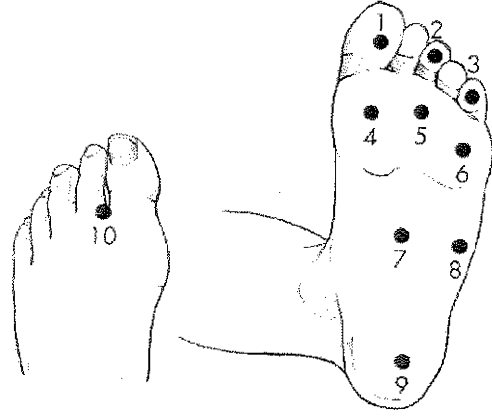
MRG nispeten daha yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip olmasına rağmen, yanlış (+) sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle hangi radyolojik değerlendirme yöntemi kullanılrsa kullanılсын uzun dönem antibiyotik tedavisinden önce kemik biyopsisi yapılmalıdır.

3. Vasküler Değerlendirme:

Derideki kronik iskemik değişikliklerin gözlemlenmesi ve damar pulsasyonlarının palpasyonu ile kalitatif bir değerlendirme yapılırken, doppler'de ayak bileği-brakiyel indeksin 0.7'den ve kan basıncının 30 mmHg'den büyük olması yumuşak doku ile rekonstrüksiyon prosedürleri için gereklidir. Anjiyografi vasküler değerlendirme için altın standart kabul edilmektedir.

4. Nörolojik Değerlendirme:

Dikkatli bir fizik muayene ile nörolojik değerlendirme



Şekil 4: Semmes-Weinstein nylon monofilament testinde nylon filamanın ayak üzerinde dokundurduğu 10 adet test noktası

yapılırken "Semmes-Weinstein monofilaman testi" uygulanır. Bu testte 10 gauge'luk naylon filaman ayağın belirlenmiş olan 10 bölgesine dokundurulur. Bu 10 bölgeden en az 4 tanesinde hasta filamanın dokunuşunu hissedemez ise % 97 sensitivite ve % 83 spesifisite ile hastada protektif duyu kaybı olduğundan söz edilir. (Şekil 4)

Sinir iletim testleri özellikle periferik sinir kompresyonu eşlik ettiği zaman önemlidir. Anatomik daralma bölgelerinde sinir iletimi azalmaktadır. Ayakta Tinel işareti bulunan bir hastada sinir iletim testleri gereklidir. Posterior tibial sinirin tarsal tünelde perküsyonu esnasında Tinel işareti görülüyor ise, bu bölgede ciddi sinir sıkışması mevcuttur. Aynı şekilde peroneal sinir fibulanın başında sıkışabilir.

5. Yürüme Analizleri:

Yürüme esnasında ayağın orta bölgesi veya ayağın ön bölgesine daha fazla yük binen hastalarda aşil tendon kısıklığı mevcuttur. Rekürren bir şekilde topukta ülserasyon meydana gelen hastalarda ise aşil tendonu fazlaca uzatılmış veya aşil tendon yaralanması gerçekleşmiş olabilir.

CERRAHİ TEDAVİ

Ülserin yumuşak doku ile kapatılması, enfeksiyon belirtilerinin kaybolması ve ayağa yeterli kan akımı olduğunun gösterilmesinden sonra gerçekleştirilir. Debridman sırasında özellikle osteomyelit mevcut olduğu tüm kemik segmentlerinin debride edilip, sadece sağlıklı kanayan kemiğin geride bırakılması çok önemlidir. Ülserin iyileşmesinden sonra tendon uzatmaları ve kemik revizyonları gerçekleştirilir.

Ayak Ön Kısmı:

Ayak parmak ülserleri veya gangren en iyi kısmı



Şekil 5: Ayak 5. metatars başı plantar yüzünde ülser



Şekil 6: Ülserin debridman sonrası greftlemesinden sonra postop 4. gün



Şekil 7: Ayak ön kısım 4. metatars dorsal yüzeyinde ülser



Şekil 8: 4. parmak amputasyonu sınırsız flep ve dorsal yüzdeki V-Y ilerletme flebi ile ülserin kapatılması

amputasyonlarla tedavi edilirken, mümkün olduğunca sağlıklı volar yumuşak doku yaranın kapatılması için kullanılır.

Ayak ön bölgesinde genellikle lokal dokular yetersiz olduğu için mikrocerrahi serbest flep transferleri düşünülebilir. Ayak dorsumu için daha ince yapıda olan fasyokütan flepler kullanılırken, plantar defektler için kas flepleri üzerine uygulanan deri greftleri tercih edilir.

Eğer ülser birkaç metatarsal kemik altında ise veya bir metatars rezeksiyonundan sonra komşu metatarslar altında transfer lezyonları oluştuysa, panmetatars başı rezeksiyonu düşünülmelidir. Bu prosedür esnasında metatarsların uzunluk oranılarının korunmasına (2. metatars en uzun olanıdır) dikkat edilip, normal distal metatars başlarının oluşturduğu parabol tekrar oluşturulur. Metatars başları rezeke edilirken parmaklara giden fleksor ve ekstansörlerin korunması equinovarus deformitesinin oluşmasını engeller. Eğer metatars başları ve ayak parmakları da tutulmuş ise, transmetatarsal amputasyon tercih edilir. Yine oluşacak equinovarus deformitesinin engellenmesi için, lateral iki parmağın

fleksor ve ekstansörlerine ayak nötral pozisyonunda iken tenodesis uygulanır. Eğer hala ayak 10 derece dorsifleksiyona gelmiyorsa aşil tendon uzatması uygulanır.

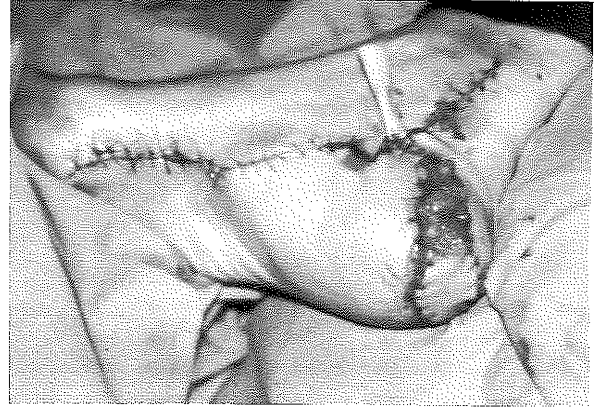
En proksimal ayak ön kısım amputasyonu tüm metatarsal kemiklerin çıkarıldığı "Lisfranc amputasyonu"dur. Equinovarus deformitesinin engellenmesi için, anterior tibial tendon ikiye ayrılıp lateral kısım lateral kuneiform kemiğe bağlanır. Ayrıca aşil tendonu da uzatılır. Defekt yeterli doku mevcutsa volar veya dorsal fleplerle kapatılabilir. Aksi takdirde deri grefti ile birlikte serbest kas flebi kullanılabilir. Postoperatif ayak iyileşene kadar bir miktar dorsifleksiyonda tutulur¹¹⁻¹⁴. (Şekil 5-8)

Ayak Orta Kısım:

Plantar bölgenin medialindeki bölgelere bası yoktur ve en iyi deri greftleriyle tedavi edilirler. Eğer ayağın orta kısmında ülsere neden olan bir kemik mevcutsa (genellikle Charcot ayağında görülür) kemik çıkıntısı medial veya lateralden yapılan girişimle traşlanabilir. Küçük defektler



Şekil 9: Topukta 6 aydır iyileşmeyen 1x2 cm boyutlarında ayak ülseri



Şekil 10: Ülserin medial plantar fasyokütan flep ile rekonstrüksiyonu



Şekil 11: Postoperatif geç dönem

için V-Y flebi, bilobule flep, romboid flep, transpozisyon flepleri veya medial bazlı random flepler kullanılabilir. Daha büyük defektler için, geniş medial bazlı rotasyon flepleri ve pediküllü flepler (abduktor digiti minimi kas flebi, abduktor hallucis brevis kas flebi ve medial plantar fasyokütan flepler kullanılabilir. Proksimal 5. metatars üzerindeki küçük defektler için fleksor digiti minimi kası kullanılabilir. Proksimal 5. metatars üzerindeki küçük defektler için fleksor digiti minimi kası kullanılabilir. Daha büyük defektlerde serbest kas transferleri ile birlikte deri greftleri kullanılabilir. Ülser iyileştikten sonra Charcot hastasının ortopedik bir girişimle ayak orta ve arka kısımların füzyonu gerçekleştirilerek rekürrens şansının azaltılabilir¹¹⁻¹⁴.

Ayak Arka Kısım:

Topuk ülserlerinde, defektin örtülmesi için yeterli dokunun sağlanması amacıyla parsiyel kalkaneotomi gerçekleştirilmesi gerekebilir. Ülser neden olan bir kemik çıkıntısı var ise veya daha sonradan oluşmuş ise kemik traşlanabilir. Ülserler genellikle, double V-Y flepleri veya medial bazlı rotasyon flepleri ile kapatılabilir. Pediküllü

flepler arasında ise; ekstended lateral kalkaneal fasyokütan flep, retrograd sural arter fasyokütan flep, medial plantar fasyokütan flep, abduktor digiti minimi kas flebi, ve abduktor hallucis brevis kas flebi sayılabilir. Eğer defekt 5 cm'den büyük ise, serbest kas flebi ile deri grefti kullanılabilir. (Şekil 9-11)

İki tür ayak arka kısım amputasyonu bulunmaktadır:

- Chopart amputasyonu
- Symes amputasyonu

“Chopart Amputasyonu” talus ile ayak orta kısım ekleminden gerçekleştirilir. Equinovarus deformitesinin engellenmesi için aşil tenotomi ve kalkaneus anterioruna tibialis anterior tenodezi uygulanır. Eğer kapama için yeterli yumuşak doku bulunmaz ise, deri grefti ile beraber serbest kas flepleri kullanılabilir. Eğer Chopart amputasyonu'ndaki oluşan defektin primer kapanması için yeterli yumuşak doku bulunmaz ise ve serbest kas transferi için yeterli kan akımı mevcut değilse yada talus ve kalkaneusta osteomyelit mevcutsa “Symes Amputasyonu” gerçekleştirilir. Tibia ve fibula ayak bileği hizasının hemen üzerinden kesilir ve topuk üzerindeki yumuşak doku distal kemiğin kapanması için kullanılır. Bu doku posteriora migrasyonunun engellenmesi için tibiyanın anterioruna fikse edilir. Topuk dokusu ile ampute segmentin kapatılması güçtür, birçok yerde köpek kulakları oluşur ve bu topuk dokusunu besleyen damarlar köpek kulaklarının içinden geçebildiği için bunların eksizyonu 2-3 hafta sonra gerçekleştirilir.

Ayak Dorsumu:

Ayak dorsumundaki defektler genellikle deri greftleriyle tedavi edilir. Küçük defektler için rotasyon flepleri, bilobule flepler, romboid ve transpozisyon flepleri kullanılabilir. Pediküllü fleplerden ise, ekstansör digitorum brevis kas flebi, retrograd sural arter flebi sayılabilir. Kullanılan serbest flep ince bir fasyokütan flep olmalıdır¹¹⁻¹⁴ (Şekil 12-13).



Şekil 12: Ayak dorsumunda tabanı nekrotik, geniş bir ülser. Daha önce greftleme yapılan defekt kapatılmamış.

Ayak Bileği:

Ayak bileği çevresindeki doku serttir ve elastik olmayan bir dokudur ama yeterli granülasyon dokusu oluşabilmektedir. Rahatlıkla deri greftleri kullanılabilir. Aşil tendonunun da, eğer granüle olması için yeteri kadar beklenirse, üzerine deri grefti uygulanabilir. Lokal flepler arasında ise lateral kalkaneal fasyokütan flebi, dorsalis pedis fasyokütan flebi, retrograd sural arter fasyokütan flebi, peroneal retrograd fasyokütan flebi ve ekstansör digitorum brevis kas flebi sayılabilir. Doppler ile posterior tibial ve peroneal arter perforatörleri belirlenip, bu perforatörler üzerinden lokal flepler de dizayn edilebilir. Serbest flepler fasyokütan olabileceği gibi, deri grefti ile birlikte kas flebi de kullanılabilir¹¹⁻¹⁴.

Postoperatif Bakım:

Plantar yüzeydeki ameliyatlardan sonra 6 hafta ağırlık verilmemesi gerekir. Gerekirse atel uygulanabilir. Ağırlık taşımayan yüzeylerdeki girişimlerden sonra ise yine 6 hafta yara korunur. Eğer deri grefti uygulandı ise, greft tam olarak vaskülarize olana kadar posterior atel kullanılabilir.

Postoperatif hastalar cerrahi ve dahili bilimlerden oluşan multidisipliner bir ekip tarafından takip edilmelidir, çünkü bu hastaların ortalama %40'ında rekürrens gelişmektedir.

*Dr. Erhan SÖNMEZ
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı,
06100, Sıhhiye - ANKARA*

KAYNAKLAR

1. Kucan J, Robson M.: Diabetic foot infections: fate of the contralateral foot. *Plast Reconstr Surg* 77: 439, 1986.
2. Bodly KC, Burgess EM.: Contralateral limb and patient survival after leg amputation. *Am J Surg* 146: 280, 1983.



Şekil 13: Ülserin radial ön kol flebi ile rekonstrüksiyonu sonrası postoperatif geç dönem

3. Robson M.: Difficult wounds: Pressure ulcerations and leg ulcers. *Clin Plast Surg* 6:537, 1979.
4. Upton A, McComas A.: The double crush in nerve entrapment syndromes. *Lancet* 2: 359,1973.
5. Sammarco G, Chalk D, Feibel J.: Tarsal nerve syndrome and additional nerve lesions on the same limb. *Foot Ankle* 14: 71, 1993.
6. Barber MA, Conolley J, Spaulding CM, Dellon AL.: Evaluation of pressure threshold prior to foot ulceration: one-versus two-point static touch. *J Am Podiatr Med Assoc* 91: 508, 2001.
7. LoGerfo F, Coffman J.: Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. *Diabetes* 31:1615,1984.
8. Kjersén H, Hilsted J, Madsbad S et al.: Polymorphonuclear leukocyte dysfunction during short term metabolic changes from normo to hypoglycemia in type I (insulin dependent) diabetic patients. *Infection* 4 : 215, 1988.
9. Bagdale JD, Stewart M, Walkers E.: Impaired granulocyte adherence: a reversible defect in host defense in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes* 27: 677, 1978.
10. Grant WP, Sullivan RS, Vinik AI et al: Electron microscopic investigation of the effects of diabetes mellitus on the achilles tendon. *J Foot Ankle Surg* 36: 1, 1997.
11. Aygıt CA, Sunar H, Ayhan S, Demiralay A.: Periferik vasküler tıkanıklığı olan diyabetik hastalarda arteriovenöz fistül ardından serbest flep ile rekonstrüksiyon. *Türk Plast Cer Derg* 6(3): 176, 1998.
12. Kostakoğlu N, Kayıkçıoğlu A, Akyürek M, Keçik A.: Lateral kol flebinin üst ve alt ekstremite defektlerinin onarımında kullanımı: 13 olgunun gözden geçirilmesi. *Türk Plast Cer Derg* 4(1): 21, 1996.
13. Bulut A, Yılmaz F.: Distal pediküllü süperfisyal sural arter flebi ile bacağın 1/3 distalinin rekonstrüksiyonu. *Türk Plast Cer Derg* 7(2): 99, 1999.
14. Şenyuva C, Yücel A, Aydın Y, Okur İ, Kuyuhan S, Güzel Z.: Alt ekstremite rekonstrüksiyonlarında elektif mikrovasküler serbest doku aktarımları. *Türk Plast Cer Derg* 4(3): 151, 1996.