

DIYABETİK AYAK PERFÜZYON DEĞERLENDİRİLMESİ VE CERRAHİ SONUÇLARA ETKİSİ

Tayfun TÜRKASLAN, Muzaffer ALTINDAŞ

SSK Vakıf Gureba Eğitim Hastanesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniği, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Amaç: Diyabetik ayak yarası bulunan olguların alt ekstremitelerinde, perfüzyon ve iskemi derecesinin belirlenmesi.

Gereç ve Yöntem: Mart 2000 ve ağustos 2000 tarihleri arasında diyabetik ayak yarası bulunan 15 olgunun, 27 alt ekstremitesi, A.B.I. (ayak bileği kol indeksi), S.I. (Saturasyon indeksi), Sesta-M.I.B.I perfüzyon sintigrafisi ve nabız parametreleri kullanılarak değerlendirildi. Olgular, kendi içinde dört gruba ayrıldı. İstatiksel karşılaştırma "çift taraflı eşlenmemiş student's-t testi" kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Ayak yarası bulunan olguların sintigrafik perfüzyonu, yara bulunmayan ayaklara göre daha fazla bulunmuştur. ($P < 0,05$) Nöropatik yara grubunda S.I. değeri, nöropatik olmayan gruba göre daha yüksek bulundu. Diğer parametrelerin karşılaştırılmasında anlamlı bir fark gözlenmedi.

Sonuç: Sintigrafik yöntemler kullanılarak, ayak perfüzyonu ve kanlanması hakkında direkt nicel ve görsel veriler elde edilebilir. Nöropatik yaralarda S.I. değerinin yüksek çıkması, A-V şantların bu olgularda daha çok etkilendiğini göstermektedir. Yara bulunan ayağın perfüzyonun daha yüksek olması iyileşme potansiyellerinden kaynaklanan, reaktif hiperemiye ve bölgesel kanlanma artışına bağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, sintigrafi, kronik yara

SUMMARY

Evaluation of Perfusion in Diabetic Foot and The Outcomes in Surgery

Objective: Aim of this study was to investigate, degree of ischemia and perfusion of lower extremities in diabetic patients.

Methods: From march 2000 to august 2000, 15 cases with diabetic foot ulcer treated in our plastic surgery unit. Their 27 lower extremities were evaluated using ankle brachial index (A.B.I.), saturation index (S.I.) sesta-mibi perfusion scintigraphy and pulses. All cases were subdivided to four subgroups. For statistical analysis, student's-t test was used.

Results: Scintigraphic perfusion value of ulcer group was significantly more than nonulcer group. ($P < 0,05$) S.I. value of neuropathic ulcer group was more than nonneuropathic group. There were no differences among the other parameters of study group.

Conclusion: Scintigraphic methods can be used to determine perfusion degree of diabetic foot. In neuropathic foot, elevated S.I. values indicate that, A-V shunts are much effected than nonneuropathic foot. Higher perfusion value of diabetic foot ulcer can be related with reactive hyperemia which can be result from healing potential of foot.

Key Words: Diabetes, scintigraphy, chronic wounds

GİRİŞ

Diyabetik ayak lezyonları, hastaneye yatış ve uzun süre yatak işgalinin en önemli nedenlerindedir. Diyabetik ayak lezyonlarının karmaşık patofizyolojisi; iskemi, nöropati, enfeksiyon üçlemesinden kaynaklanmaktadır¹. Kronik ayak yaralarının etiyolojik anatomik karmaşıklığı ve yara iyileşmesinde objektif kantitatif yöntemlerin olmaması nedeniyle, diyabetik ayak yaralarında iyileşebilirliğin tahmini güçtür². İyi kanlanan bir ayak, yeni ülser gelişimine daha dirençlidir ve ayak cerrahisi sonrası iyileşme potansiyeli daha yüksektir¹. Diyabetik ayağın ameliyat öncesin değerlendirilmesinde pek çok

yöntem kullanılmaktadır. Ayak nabız ve tansiyon ölçümleri, anjiyografik yöntemler doppler ultrasonografi tetkikleri konvansiyonel yöntemlere örnek olarak verilebilir. Ayağın perfüzyonu hakkında kapiller seviyede bilgi veren yegane yöntem lokal transkutanöz O₂ (TcPO₂) parsiyel basıncı ölçümleridir. Yapılan çalışmalarda TcPO₂ 'nin 25-30 mmhg' nin altında olduğu vakalarda, enfeksiyon kontrol altına alınamaz ve yaralar iyileşemez². Yukarıda bahsedilen konvansiyonel yöntemlerden, TcPO₂ ölçümleri hariç, ayağın fonksiyonel perfüzyonu hakkında net bir bilgi elde edilemez. TcPO₂ ölçümleri yalnız cilt perfüzyonu hakkında bilgi verirken, kemik, tendon, kas,

gibi iskemiye daha hassas dokular hakkında bilgi vermemektedir.

Kardiyak ve serebral patolojilerde anatomik görüntülenmenin yanı sıra iskemi ve infarkt alanlarının fonksiyonel olarak görüntülenmesi çeşitli sintigrafik yöntemlerle mümkün olabilmektedir. Ayak ve ayak lezyonlarına ait fonksiyonel perfüzyon görüntülenmesine dair sınırlı literatür bilgisi mevcuttur^{3,4,5,6}. Bu çalışmada diyabetik ayak lezyonu bulunan hastaların, cerrahi öncesi ayağa ait perfüzyon durumunun ortaya konulması ve konvansiyonel yöntemlere ilaveten ayak perfüzyonunun görüntülenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇVEYÖNTEM

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı polikliniğine mart 2000 ve ağustos 2000 tarihleri arasında başvuran 18 olgu çalışmaya dahil edildi. Olgular kasım 2000 tarihine kadar takip edildiler. Olgulardan üçünün, takiplerinin düzenli olmayışı nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil edilen olgulardan izin alındı.

İlk başvuruda tüm olgularda ayak yarası mevcuttu ve yaralar “Wagner sınıflamasına” uygun olarak değerlendirildi. Bütün olguların her iki ayağı, tek, tek örneklendi. Yara bulunan ve bulunmayan ayağın değerlendirilmesi ayrı, ayrı yapılarak, her iki ayağın vasküler ve nörolojik durumu belirlendi.

Alt ekstremite nabızları (popliteal, A. Tibialis post., A. Dorsalis pedis) zayıf, orta, normal şeklinde, en az iki cerrah tarafından derecelendirildi. Ayak bileği kol indeksi, bilateral olarak, alt ve üst ekstremitte için “doppler yöntemi” kullanılarak belirlendi. Ayak oksijenizasyonunun indirekt göstergesi olan saturasyon indeksi, her iki ayak dorsal veninden alınan, venöz kan oksijen basıncının, radial arterden alınan kanın oksijen basıncına oranlanması ile bulundu⁷. Kan gazları 2 cc’lik enjektörlerle eşit miktarda ve turnike kullanmadan alındı. Kanlar otomatik kan gazı ölçüm cihazı ile değerlendirildi.(Ciba-corning 860 U.S.A) Ayağın perfüzyon derecesinin saptanmasında “SESTA-MIBI” nükleer sintigrafik yöntemi kullanıldı. Bu madde I.V. yolla verildikten sonra ayakta bimalleoler hattın altında kalan alandaki tutulum miktarı, sayım kamerasıyla tesbit edildi. Sonuçlar bilgisayar ortamında, tutulan miktarın, sayım yapılan alana ve torakal sabit alana oranlanması ile “değer/alan” (count/pixel) olarak standardize edildi.(Kullanılan bilgisayar sistemi; Pegasys-Adac. Sun Microsystem inc. Version 4.20 1983-1996 U.S.A)

Olguların nörolojik profillerinin belirlenmesinde aşıl tendon refleksi, EMG ve “Semmes-Weinstein” monoflamanı kullanıldı. Ayaktaki koruyucu duyunun değerlendirilmesinde 5.07’lik Semmes-Weinshtein monoflamanı üç noktadan (topuk, I. ve V. metatars başları) tatbik edildi. Bunu hissetmeyen olguların, koruyucu

duyusunun olmadığı kabul edildi. EMG ile sinir ileti hızlarındaki anormallikler tespit edildi. Yukarıdaki testlerden en az birinin anormal olması ile diyabetik nöropati teşhisi konuldu⁸.

Bütün olgulara, ilk başvuru esnasında geniş radikal debritleme yapıldı. Derin abse varlığında drenaj uygulandı ve açık yara pansumanına geçildi. Debritleme metaryellerinden antibiyogram incelemeleri için kültür alındı. Klinik olarak enfeksiyon varlığı düşünülen olgulara, antibiyogram sonucu çıkıncaya kadar ampirik geniş spektrumlu antibiyoterapi başlandı. Daha sonra kültür antibiyograma uygun tedaviye geçildi. Olgulara, hastanede kaldıkları süre boyunca parenteral antibiyoterapi uygulandı. Olgular oral antibiyoterapi ile taburcu edildiler.

Olgular haftada en az iki kez görüldü. Bu kontroller esnasında yaranın cerrahiye hazır olup olmadığı, enfeksiyon belirtileri, yaranın pansumanlara verdiği yanıt ve pansumanların etkinliği değerlendirildi. Olgulara gerektiğinde kontroller esnasında minör debritleme yapıldı. Olguların açık yaralarının bulunduğu Wagner sınıfı I ve üstü durumlar için, izotonik pansumanlar, debritleme sonrası başlandı. İzotonik pansumanlar günde en az iki kez uygulandı.

Bütün hastaların kan şekeri kontrolü, hastanede kaldıkları süre zarfında parenteral insülin ile sağlandı. Olgulara haftada iki defa kan şekeri profili yapılarak kan şekeri seviyeleri kontrol altında tutuldu. Olgulara ilk başvuru esnasında glisemik durumun uzun dönem göstergesi olan HbA_{1c} (likit kromatografi tekniği, normal değer %4.4-6) bakıldı. Diyabetin renal komplikasyonu açısından 24/h’lik idrarda mikroalbuminüri (N:0-20mg/lt) ve tam kan tetkiklerinden hematokrit sonuçları değerlendirildi. Olgular diğer diyabet komplikasyonları açısından göz ve kardiyoloji klinikleri ile konsülte edildi.

Olgulardan 2 ana grup oluşturuldu; birinci grup, yara olan ve olmayan ayaklar şeklinde iki alt gruba ayrılırken, ikinci grup, nöropatik ve nöropatik olmayan ayak yaraları şeklinde ayrıldı.

Ia- Diyabetik yara bulunan ayak grubu,

Ib- Diyabetik fakat yara bulunmayan ayak grubu,

IIa- Nöropatik ,diyabetik ayak yara grubu,

IIb - Nöropatik olmayan diyabetik ayak yara grubu.

Her iki grup kendi içinde, “ayak bilek-kol indeksi”, “saturasyon indeksi” ve “Sesta-MIBI perfüzyon” değerleri ile istatistiksel incelemeye alındı.

Bütün elde edilen değerler, yazıda ve tabloda “ortalama değer ± standart sapma değeri (SD)” ile belirtilmiştir. Yara ve yara bulunmayan ayak grubu ile nöropatik ve nöropatik olmayan yara grupları arasındaki istatistiksel anlamlılık “çift taraflı eşleşmemiş Student’s - t testi” kullanılarak tespit edildi. P değerinin 0.05’den küçük olduğu durumlar anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 15 olgunun 3'ü bayan 12'si erkekti. Vasküler ve nörolojik değerlendirmenin yapıldığı, toplam 27 ayağın 15'inde diyabetik yara mevcuttu. Olguların ortalama yaşı 60.7(\pm 7.4) bulunurken en küçük yaş değeri 48 ve en büyük yaş değeri 77 idi. Olguların ortalama takip süresi 6.5 ay olarak gerçekleşti. Olguların tamamı Tip II diyabet iken hastalığın ortalama süresi 15.1 (\pm 6.4) yıl olarak saptandı. Olgulardaki yaraların dağılımı; 6 falangeal, 2 topuk laterali, 2 transmetatarsal güdük yarası, 2 ayak dorsumu, 2 plantar malperforan, 1 derin enfeksiyon ve insizyonel plantar drenaj yarası şeklindeydi. Yaraların 10'u sağ ayak, 5'i sol ayak yerleşimli idi. Yaraların Wagner sınıflamasına göre dağılımı; 1 olgu sınıf I, 4 olgu sınıf II, 1 olgu sınıf III, ve 9 olgu sınıf IV şeklindeydi. Olgulardaki yaraların ortalama süresi 3.7 (\pm 3.6) hafta olarak bulundu.

Tablo 1: Olgulardaki nabızların dağılımı

Nabız	Yok		Zayıf		Orta		İyi	
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol
Popliteal	5	3		1	5	4	5	4
ADP	5	4	1	1	5	2	4	5
ATP	5	6	1	2	4	2	4	3

Tablo 2: Yara ve yara olmayan ayak gruplarının toplu sonuçları. (Ortalama \pm Standart sapma) Ia: Diyabetik ayak yara grubu, IIb: Diyabetik yara olmayan ayak grubu.

	Ia	IIb	P değeri
A.B.I.*	0.87 \pm 0.39	1.03 \pm 0.27	0.232
S.I.**	0.66 \pm 0.12	0.60 \pm 0.08	0.184
Perfüzyon(sesta-mıbı)	0.14 \pm 0.03	0.09 \pm 0.02	0.0002***

(*) : Ayak bileği kol indeksi (**) : Saturasyon indeksi (***) : İki alt grubun karşılaştırılmasında perfüzyon parametresi, P<0.05 olması nedeniyle anlamlı kabul edildi.

Tablo 3: Nöropatik ayak yarası ve nöropatik olmayan ayak yarası gruplarının toplu sonuçları.(Ortalama \pm Standart sapma) IIa: Nöropatik diyabetik ayak yara grubu, IIb:Nöropatik olmayan diyabetik ayak yara grubu.

	IIa	IIb	P değeri
A.B.I.*	0.82 \pm 0.47	0.90 \pm 0.29	0.59
S.I.**	0.74 \pm 0.08	0.59 \pm 0.11	0.0269***
Perfüzyon(sesta-mıbı)	0.16 \pm 0.02	0.12 \pm 0.34	0.79

(*) :Ayak bileği kol indeksi, (**) : Saturasyon indeksi (***) : İki alt grubun karşılaştırılmasında perfüzyon parametresi, P<0.05 olması nedeniyle anlamlı kabul edildi

Olguların ilk başvurusu esnasında yapılan kültürlerde, polimikrobik bir flora ile karşılaşıldı. En çok karşılaşılan mikroorganizmalar, gr (-) çomaklar, stafillokok türleri ve enterokoklardı.

Olgulardaki nabız dağılımı Tablo 1'de özetlenmektedir. Olgularda kanlanma ve perfüzyonun incelendiği, gruplar arasında, yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçları tablo-2 ve 3'de özetlenmektedir. Yara olan ve olmayan ayağın, nükleer sintigrafik yöntemle perfüzyonun incelendiği grupta ve nöropatik yara ile nöropatik olmayan yara grubunun sonuçları, istatistiksel olarak anlamlı bulunurken,(P<0.05) diğer gruplar arasında istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır.

Olguların dahili ve nörolojik parametreleri tablo 4'de özetlenmektedir. Olgulara yapılan cerrahi müdahaleler ise; 4 major amputasyon (3 diz altı, 1 diz üstü), 4 minör amputasyon (1 ray, 3 parmak amputasyonu ve güdük kapatılması), 6 greft ile onarım (2 transmetatarsal amputasyon ve greftleme, 1 topuk laterali, 2 ayak dorsum greftlenmesi, 1 plantar greftleme), 1 olguda ise debritleme ve yara bakımı ile epitelizasyon şeklinde gerçekleşti.

Tablo 4: Olguların genel klinik özellikleri.

n	15
Erkek	12
Kadın	3
Yara bulunan ayak	15
Toplam incelenen ayak	27
Yaş	60.7 \pm 7.4
Diyabetin süresi	15.1 \pm 6.4 yıl
Hastanede kalış	7.6 \pm 4.4 hafta
HbA _{1c} (başvuruda)	8.5 \pm 1.6
Htc (başvuruda)	34 \pm 3.5
Mikroalbuminüri	36.6 \pm 35.8 mg/24h
Yara süresi	3.7 \pm 3.6 hafta
Wagner sınıfı:	Olgu sayısı:
I	1
II	4
III	1
IV	9
Nöropatik yara	8
Nöropatik olmayan yara	7
İnfeksiyon*	15

(*) Kültürlerin sonucu pozitif bulunam olgular

TARTIŞMA

Diyabetik ayak lezyonları, zincirleme patolojik olayların ardından, amputasyon ile sonuçlanabilmektedir. Periferik nöropati, periferik arteriyel hastalık infeksiyon, gangren ve amputasyona giden zincirin habercileri olabilirler. Periferik nöropati ve periferik arteriyel hastalık amputasyon için bağımsız risk faktörleridir. Mc Neely ve arkadaşları diyabetik ayak yaralarının belirlenmesinde üç noktayı vurgulamaktadırlar. Bunlar; aşıl tendon refleksinin yokluğu, ayağın 5.07 Semmes-Weinstein monoflamasını hissetmemesi transkutanöz oksijen basıncının 30 mmhg'nin altında olmasıdır⁹. Levin diyabetik ayak yaralarına ait risk faktörlerinin tesbitinin daha çok kullanılan yöntemle ilgili olduğunu belirtirken periferik nöropati ve/veya periferik arteriyel hastalığın bulunduğu durumlarda diyabetik yaraların gelişebileceğini ve değerlendirmede kullanılan testlerin farklılıklar gösterebileceğini bildirmektedir¹⁰.

Diyabet komplikasyonları içinde ayak yaralarının oluşumuna neden olan en önemli faktör periferik nöropati ve buna bağlı olarak ayak koruyucu duyusunun kaybıdır. "Distal simetrik sensörimotor polinöropati" diyabette sık görülen bir komplikasyondur^{11,12}. Diyabetik hastaların tanı anında, %10'unda ve 25 yıllık diyabetiklerin %50'sinde periferik nöropati mevcuttur¹⁰. Ayak yarası bulunan tüm diyabetik olguların %60'ında nöropati, %20'sinde sadece iskemi, %20'sinde ise nöropati ve iskemi birlikte bulunmuştur^{10,13}. Pecoraro ve arkadaşları amputasyon yapılan olguların %46'sından iskeminin, %59'undan infeksiyonun, %61'inden nöropatinin, %81'inden kötü yara iyileşmesinin, %84'ünden ülserasyonun, %55'inden gangrenin %81'inden minör travmanın, %36'sından yanlış ayakkabı kullanımının sorumlu olduğunu bildirmişlerdir¹⁴.

Diyabetik hastaların biyolojik ve fonksiyonel amputasyon seviyeleri her hasta için ayrı ayrı belirlenmelidir. Parmak, ray, transmetatarsal, chopart, syme gibi kısmi ayak amputasyonları hastanın daha üst seviyeli amputasyonlara gitmesini engeller. Diyabetik ayak yaralarında, amputasyonları engellemek amaçlı uygulanan mikrovasküler girişimlerin yapılabilmesi için ayak nabızlarının olması gerektiği bildirilmektedir¹⁵⁻¹⁸. Bu sebeple ayak nabızları olmayan hastalarda, kısmi ayak amputasyonları önemini korumaktadır. Lawrence ve arkadaşları özellikle plantar bölümde oluşan metatars başı yaralarının kapatılmasında lokal V-Y ilerletme fleplerinin kullanılabilmesi bildirilirken, ayak nabızlarının yokluğunun bu fleplerin kanlanması etkilemeyeceğini belirtmektedir¹⁹. Yine ayak ön bölüm defektlerinde, lokal kas flepleri ve ters akımlı ada fleplerinin kullanılabilmesi literatürde belirtilmektedir¹⁹.

İyi perfüze olan ayağın yara gelişimine daha dirençli, ayak cerrahisi sonrası iyileşmenin hızlı olduğu ve infeksiyonun daha kolay gerilediği bildirilmektedir¹. Bu sebeple, ayak perfüzyonu ve kanlanmasının belirlenmesi,

yapılacak cerrahi müdahaleyi belirlemesi bakımından önemlidir.

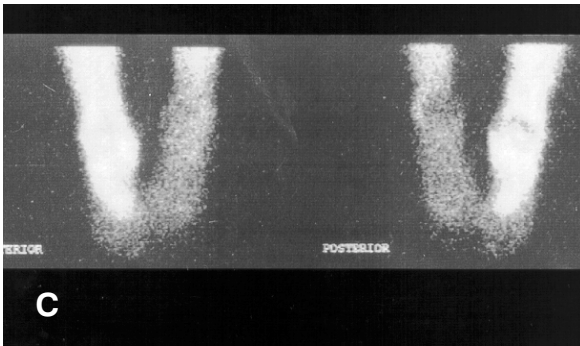
Diyabetik ayak perfüzyonunun veya iskemi derecesinin belirlenmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunları invazif ve invazif olmayan şeklinde iki grupta incelemek mümkündür. İnvazif yöntemlerin başında, anjiyografik yöntemler gelmektedir. Anjiyografik yöntemlerle makrovasküler anatomiye ait ayrıntılı bilgiler sağlamak mümkündür^{21,22,23}. Anjiyografik incelemeler, ayağa yapılacak serbest doku aktarımları ve by-pass uygulamaları öncesinde tavsiye edilmektedir^{8,24}.

En çok kullanılan invazif olmayan değerlendirme yöntemleri, nabızların palpasyonu, doppler akım ölçümleri, alt ekstremitte basınç ölçümleri, transkutanöz oksijen basıncı ölçümleri şeklinde gruplandırılabilir. Ayak bileği kol indeksi (A.B.I) alt ekstremitte basınçlarının üst ekstremitte basınçlarına oranlanması ile bulunur ve uygulama kolaylığı olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. A.B.I değerinin 0.5'in altında olması prognostik açıdan önemlidir ve bu değer altındaki sonuçlarda yara iyileşmesinde sorunların olacağı bildirilmektedir^{10,25,26}. A.B.I "Monkeberg media kalsifikasyonu" nedeniyle yanlış sonuçlar verebilmektedir ve bu nedenle güvenilirliği düşüktür^{10,26,27,28}. Ayak parmak damarlarında kalsifikasyon olmaması nedeniyle, ayak parmağı basınç ölçümlerinin prognostik değeri A.B.I' den daha fazladır²⁹. Transkutanöz oksijen basıncı (TcPO₂) ölçümleri kapiller düzeyde bilgi vermesi nedeniyle, geniş ölçüde kabul görmektedir. TcPO₂ değerinin 20 mmhg'nin altında olduğu durumlarda yara iyileşmesi mümkün olmamaktadır^{10,26,30,31}. TcPO₂ ölçümlerinin maliyetinin yüksek olması ve ayağın ödem, infeksiyon, ısı değişikliklerinde farklı sonuçlar vermesi kullanımını kısıtlamaktadır.

Sintigrafik yöntemlerle kalp, akciğer gibi organ perfüzyonlarını değerlendirmek mümkündür³². Fakat ekstremitte perfüzyonunun belirlenmesine ait yeterli literatür mevcut değildir. Ohta, kardiyak perfüzyon incelemelerinde kullanılan "Thallium-201" ile kronik iskemik ayak yaralarında iyileşme potansiyelini inceledi⁵. Al-Afraj ve arkadaşları, hipoksik hücreler tarafından tutulan "İodine-123 iodoazomycinarabinoside" ile diyabetik hastalarda ayaktaki iskemik ve hipoksik bölgeleri görüntülemeye çalıştılar⁴. Teknesyum ve Xe-133 gibi radyoizotoplar da ekstremitte iskemisini görüntülemek için kullanılmışlardır^{3,6}.

Bu çalışmada kullanılan "SESTA-MIBI" yalnız canlı hücre mitokondrileri tarafından tutulur^{4,32}. "SESTA-MIBI" kardiyak perfüzyon incelemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda "SESTA-MIBI" kullanılarak, ayak ve alt ekstremitedeki iskemi görüntülenebildi ve bilgisayar ortamında niceliksel değerler elde edildi.

Sintigrafik olarak iskemik alt ekstremitenin değerlendirilmesi; amputasyon seviyesinin belirlenmesi



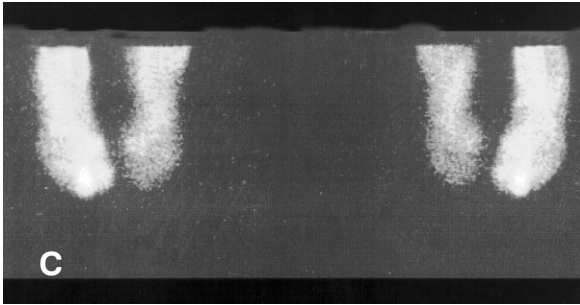
Şekil 1A: 68 yaşında TipII diyabetli, distal nabızları alınamayan ve ağır nöropatili olgunun, topuk posterolateralinde 4 aydır iyileşmeyen yarasının başvuru anındaki görünümü **B:** seri debrütmanlar ve fizyolojik pansumanlar sonrası görünüm **C:** Sesta-MIBI perfüzyon sintigrafisi, burada yara olan ayaktaki tutulum artışı dikkat çekicidir **D:** Kısmi kalınlıklı deri grefti ile onarım sonrası görünüm

ile kronik yaraların iyileşme potansiyelleri ve prognozlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. Bununla birlikte, sınır değerlerin belirlenebilmesi için çok merkezli ve çok denek sayılı çalışmaların yapılması gereklidir.

Yara olan ve olmayan diyabetik ayak gruplarının (Şekil 1A,B), nöropatik ve nöropatik olmayan diyabetik ayak yarası gruplarının (Şekil 2A,B), ayak bileği kol indeksi parametresinin karşılaştırılması, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç ayak bileği kol indeksinin düşük hassasiyetine bağlanabileceği gibi, makrovasküler düzeyde her iki grup arasında fark olmadığı sonucunu düşündürülebilir. Yine nöropatik ve nöropatik olmayan diyabetik ayak yarası grupları arasında A.B.I açısından fark olmaması, nöropatinin makrovasküler düzeyde etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Yara olan ve olmayan diyabetik ayak gruplarının saturasyon indeksleri arasında istatistiksel anlamlılık bulunmazken, nöropatik ve nöropatik olmayan diyabetik ayak yarası grupları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmuştur. Bu bulgu nöropatinin, koruyucu duyu kaybına neden olması ve intrinsik kaslardaki atrofiden kaynaklanan, karakteristik ayak deformitesinin yanı sıra, otonom sinir sisteminde oluşturduğu patoloji ile de ayak ülserlerinin gelişiminde rol aldığını göstermektedir.

Arteriovenöz anastomozlar, alt ekstremitelerde yoğun olarak bulunurlar ve otonom sinir sisteminin kontrolü altındadırlar³³. Edmonds ve arkadaşları, nöropati bulunan diyabetik hastaların, nöropati bulunmayan ve diyabetik olmayan normal kontrollere oranla periferik kan akımlarında belirgin bir artışın olduğunu saptamışlardır³³. Peter ve arkadaşları, nöropatik hastalardaki kanlanma artışına rağmen, dirençli yaraların ve ilerleyici infeksiyonların sık görülmesini “paradoks” olarak nitelendirmektedirler⁷. Bu paradoks, “kapiller çalma fenomeni”, bazal membran ve bağ dokusu değişiklikleri ile izah edilebilir. Arteriovenöz şantlar kapiller alandaki oksijen basıncını düşürürken venöz kanın oksijen basıncını artırmaktadır^{27,33}. Diyabetik vaskülopatinin temelini oluşturan tıkaçıcı olmayan bazal membran kalınlaşmasının yanı sıra dermal kollajenin, enzimatik olmayan yollarla glikolizasyonu oksijen ve diğer besleyici maddeler için bariyer mekanizması oluşturabilir^{1,7,26,30,33}. Yukarıdakilere ilaveten diyabetin kan viskozitesini değiştirmesi, prostaglandin I₂ salınımını azaltması, trombosit agregasyonunu artırması, trombositlerden tromboksan A₂ salınımını artırması, vasküler permeabilite değişiklikleri, vasküler tonüsü, kan akımı özelliklerini ve damar duvarı elastisitesini etkileyerek, bu paradoksa neden olabilirler^{27,30,34}.



Şekil 2: 61 yaşında TipII diyabetli, ağır nöropatik ve distal nabızları alınamayan erkek olgunun, ayak 2. parmakta ekleme kadar uzanan yarasının başvuru anındaki görünümü **A:** olgunun minor amputasyon sonrası "fillet flap" ile onarımdan sonraki görünümü **B:** olgunun Sesta-MIBI perfüzyon sintigrafisi **C:** yara olan ayaktaki tutulum artışı dikkat çekicidir.

Çalışmada yara olan diyabetik ayakların yara olmayan diyabetik ayaklara oranla "SESTA-MIBI" perfüzyonunun daha fazla olduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir. Bu durum yukarıda izah edilen, literatür bilgileri ile paralellik göstermektedir. Kanlanma artışı yalnız diyabetik temele dayandırılmayabilir. Diyabetik yaranın iyileşme potansiyeli, bölgesel inflamatuvar etkiler veya reaktif hiperemide kanlanmayı artırmış olabilir.

Diyabetik ayak lezyonlarında, hiç şüphesiz ki, en önemli etken nöropatidir. Günümüz tıbbının nöropatiyi küratif olarak ortadan kaldıramaması diyabetik ayak yaralarının ve buna bağlı amputasyonların devam edeceği anlamına gelmektedir. Nöropatinin varlığında, ayak kanlanmasının derecesi, cerrahi iyileşmeyi etkileyebilir fakat tekrarlama riskini ortadan kaldırmaz.

SONUÇ

Diyabetik ayak yarası gibi kronik iskemik ekstremite

patolojilerinde, "sesta-mıbrı" sintigrafik yöntemi ile iskemi veya perfüzyon derecesi görüntülenebilir ve niceliksel olarak belirtilebilir. A.B.I ve saturasyon indeksi ile yara iyileşmesi bakımından, riskli ayaklar tespit edilebilir. Yara bulunan ayağın perfüzyonu, yara bulunmayan ayağa oranla daha fazladır.

*Dr. Tayfun TÜRKASLAN
Fahrettin Kerim Gökay Cad.
Dağdelen Apt. 240/39 Göztepe,
Kadıköy, İSTANBUL*

KAYNAKLAR

1. LoGerfo, F. W., Gibbons, G. W. : Vascular disease of the lower extremities in diabetes mellitus. Endocrinol. Metab. Clin. 25: 439, 1996.
2. Pecoraro, R. E., Ahroni, H. J., Boyko, E. J., Stensel, V. L. : Chronology and determinants of tissue repair in diabetic lower-extremity ulcers. Diabetes. 40: 1305, 1991.

3. Lin, W., Kao, C., Hsu, C., Liao, S., et al. : Evaluation of tissue perfusion by the Xe-133 washout method in lower limbs of patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Clin. Nuc. Med.* 20: 449, 1995.
4. Al-Afraj, A., Ryan, E. A., Hutchison, K., Mannan, R. H., et al: An evaluation of iodine-123 iodoazomycinarnoboside as a marker of localized tissue hypoxia in patients with diabetes mellitus. *Eur. J. Nucl. Med.* 21: 1338, 1994.
5. Ohta, T.: noninvasive technique using thallium- 201 for predicting ischaemic ulcer healing of the foot. *Br. J. Surg.* 72: 892, 1985.
6. Johnson, W. C., Patten, D. H. : Predictability of healing of ischemic leg ulcers by radioisotopic and ultrasonic examination. *Am. J. Surg.* 133 : 185, 1977.
7. Uccioli, L., Monticone, G., Russo, F., Mormile, F., et al : Autonomic neuropathy and transcutaneous oxymetry in diabetic lower extremity. *Diabetologia.* 37: 1051, 1994.
8. Faglia, E., Favales, F., Quarantiello, A., Calia, P., et al. : Angiographic evaluation of peripheral arterial occlusive disease and its role as a prognostic determinant for major amputation in diabetic subjects with foot ulcers. *Diabetes Care.* 21: 625, 1998.
9. McNeely, M. J., Boyko, E. J., Ahroni, J. H., Stensel, V. L. et al.: The independent contributions of diabetic neuropathy and vasculopathy in foot ulceration. *Diabetes Care.* 18: 216, 1995.
10. Levin, M. E.: Preventing amputation in the patient with diabetes. *Diabetes Care.* 18: 1383, 1995.
11. O'Brien, S. P., Schwedler, M., Kerstein, M. D. : Peripheral neuropathies in diabetes. *Surg. Clin.North Am.* 78:393, 1998.
12. Boulton, A. J. M., Malik, R. A. : Prevention and treatment of diabetes and its complications. *Med. Clin. North Am.* 82: 909, 1998.
13. Slovenkai, M. P. : Foot problems in diabetes. *Medical North Am.* 82(4): 949, 1998.
14. Pecoraro, R. E., Reiber, G. E., Burges, E. M. : Pathways to diabetic limb amputation. *Diabetes Care.* 13:513, 1990.
15. Weinzweig, N., Davies, B. W. : Foot and ankle reconstruction using the radial forearm flap: A review of 25 cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 102: 1999, 1998.
16. Serletti, J. M., Deuber, M. A., Guidera, P. M., Herrera, R. H. : Atherosclerosis of the lower extremity and free-tissue reconstruction for limb salvage. *Plast. Reconstr. Surg.* : 1136, 1995.
17. Galumbeck, M. A., Freeman, B. G. : Arterialized venous flaps for reconstructing soft tissue defects of the extremities. *Plast. Reconstr. Surg.* 94: 997, 1994.
18. Atiyeh, S. B., Sfeir, E. R., Hussein, M. M., Husami, T.: Preliminary arteriovenous fistula for free flap reconstruction in diabetic foot. *Plast. Reconstr. Surg.* 95: 1062, 1995.
19. Colen, L. B., Replogle S. L., Mathes. S. J. : The V-Y plantar flap for reconstruction of the forefoot. *Plast. Reconstr. Surg.* 81:220, 1988.
20. Pallua, N., Benedetto, G. D., Berger, A. : Forefoot reconstruction by reversed island flaps in diabetic patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 106: 823, 2000.
21. Yeager, R. A., Moneta, G. L., Edwards, J. M., Williamson, W. K. et al.: Predictors of outcome of forefoot surgery for ulceration and gangrene. *Am. J. Surg.* 175: 388, 1998.
22. Gentile, A. T., Berman, S. S., Reinke, K. R., Demas, C. P., et al. : A regional pedal ischemia scoring system for decision analysis in patient with heel ulceration. *Am. J. Surg.* 176: 109, 1998.
23. Faglia, E., Favales, F., Aldeghi, A. Calia, P., et al. : Adjunctive systemic hyperbaric oxygen therapy in treatment of severe prevalantly ischemic diabetic foot ulcer. *Diabetes Care.* 19: 1338, 1996.
24. Karp, N. S., Kasabian, A. K., Siebert, J. W., Eidelman, Y., et al. : Microvascular free- flap salvage of the diabetic foot: A 5 – year experience. *Plast. Reconstr. Surg.* 94: 834, 1994.
25. Trautner, C., Haastert, B., Giani, G., Berger, M. : *Diabetes Care.* 19: 1006, 1996.
26. Laing, P.: The development and complications of diabetic foot ulcers. *Am. J. Surg.* 176(Suppl 2A): 11, 1998.
27. Akbari, C. M., LoGerfo, F. W. : Diabetes and peripheral vascular disease. *J. Vasc. Surg.* 30: 373, 1999.
28. Ierardi, R. P., Shuman, C. R. : Control of vascular disease in patients with diabetes mellitus. *Surg. Clin. North Am.* 78: 385, 1998.
29. Kalani, M., Brismar, K., Fagrell, B., Östergren, J., et al : Transcutaneous oxygen tension and toe blood pressure as predictors for outcome of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care.* 22: 147, 1999.
30. Gaylarde, P. M., Fonseca, V. A., Llewlynn, G., Sarkany, P. K., et al. : Transcutaneous oxygen tension in legs and feet of diabetic patients. *Diabetes.* 37: 714, 1988.
31. Uccioli, L., Monticone, G., Russo, F., Mormile, F., et al : Autonomic neuropathy and transcutaneous oxymetry in diabetic lower extremity. *Diabetologia.* 37: 1051, 1994.
32. Fogelman, Ignac. : Nuclear medicine: A clinical service. *B. J. Hosp. Med.* 6: 332, 1985.
33. Rafferty, P., Rodrigues, E., Fraser, D. M. : Aetiological factors in diabetic foot ulceration. *Br. J. Clin. Pract.* Jan: 11, 1986.
34. Kamal, K., Powell, R. J., Sumpio, B. E.: The pathobiology of diabetes mellitus: Implications for surgeons. *J. Am. Coll. Surg.* 183: 271, 1996.