



## Diyabetik Ayak Yaraları ve Klinik Deneyimimiz

Musa Korkmaz, Nurullah Şener, Erhan Bayram, Murat Yılmaz,  
Mahmut Ercan Çetinus

*Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul*

### ÖZET

#### *Diyabetik ayak yaraları ve klinik deneyimimiz*

**Amaç:** Diyabetik ayakların bir kısmı ilerleyici yara nedeniyle amputasyona giderken bazıları komplikasyon gelişmeden iyileşir. Bu çalışmada diyabetik ayak nedeniyle takip ve opere edilen hastaların amputasyon için risk faktörleri incelendi.

**Gereç ve Yöntem:** 2008 ve 2011 yılları arasında Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde muayene edilen 104 diyabetik ayak yaralı hasta değerlendirildi. Olguların demografik özellikleri, diyabet tipi, diyabet süresi, kullandığı ilaçlar, gelişen komplikasyonlar, yapılan kültür antibiyogram çalışmaları ve gördüğü tedaviler kaydedildi. 104 hastanın 27'si kadın, 77'si erkekti. Hastaların yaş ortalaması 62.3 (dağılım 23-90) idi. Hastaların dokuzu tip 1, 95'i tip 2 diyabet hastasıydı.

**Bulgular:** Hastaların %36.5'i herhangi bir antidiyabetik ilaç kullanmıyordu. Diyabete bağlı komplikasyonlar hastalar sıklıkla açısından değerlendirildiğinde şu şekildedeydi; retinopati %44.2, polinöropati %16.3, nefropati %11.5, Charcot eklem %3.8. Hastalar Wagner sınıflandırılmasına göre değerlendirildiğinde 1 hasta evre 0, 34 hasta evre II, 38 hasta evre III, 28 hasta evre IV, 3 hasta evre V olarak tespit edildi. Toplamda 82 hastaya cerrahi girişim uygulandı. Ameliyat edilen hastaların 42 si tek operasyonla salih bulurken diğerleri en az bir kez revize edildi.

**Sonuç:** Multidisipliner yaklaşımın amputasyon oranlarını azalttığına ve bu yaklaşımda ortopedinin ayrı ve özel bir yeri olduğuna inanmaktayız.

**Anahtar kelimeler:** Diyabet komplikasyonları, ayak yaraları, risk faktörleri, amputasyon

### ABSTRACT

#### *Diabetic foot lesions and clinical experience*

**Objective:** Although some diabetic foot undergone amputation because of progressive wound others heal without complication. This study evaluates the risk factors for amputation of diabetic foot.

**Material and Methods:** This study include 104 patients (77 males, 27 females; mean age 62.3 years; range 23 to 90 years) who had diabetic foot ulcers and treated between 2008 and 2011. Data on age and sex, type and time of diabetes, complications and treatment type were recorded.

**Results:** 36.5% of patients had no any antidiabetic medicine. The frequencies of diabetes related complications in descending order were as follows; 44.2% retinopathy, 16.3% polyneuropathy, 11.5% nephropathy, 3.8% Charcot joint. According to Wagner Classification most of the patients (n=100) stages found in two to four. Total 82 patients undergone surgical treatment.

**Conclusion:** We consider that multidisciplinary treatment strategy in which orthopaedic surgeons have an important and special mission decreases amputation rate in diabetic foot.

**Key words:** Amputation, complications, foot ulcers, risk factors

Bakırköy Tıp Dergisi 2015;11:60-65

## GİRİŞ

Diyabetik ayak yaraları multidisipliner yaklaşımın en fazla gerekli olduğu diyabet komplikasyonlarından ve aynı zamanda diyabet hastalarının uzun süre hastane-

de yatışının en önemli nedenlerinden biridir (1,2). Alt ekstremitte amputasyonu yapılan hastaların yaklaşık %50 sini diyabetik hastalar oluşturmaktadır. Bu olguların da yaklaşık %80'inde ayak yarası üzerinde gelişmiş enfeksiyon ve gangren mevcuttur (1). Diyabetik ayak yaralarının tedavisinin maliyeti, yapılan ek girişimler, kalıcı sakatlıklara neden olması ve tedavi süresinin uzun olmasından dolayı ciddi boyutlara ulaşmaktadır.

Diyabetik amputasyonlarla diyabetik olmayan amputasyonlar arasındaki mortalite hızı, hastane kalış süreleri farkı, diyabetik hastalarda ek komplikasyon yoksa farklı

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Dr.Nurullah Şener  
Haseki EAH Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Telefon / Phone: +90-212-529-4400

Elektronik posta adresi / E-mail address: nurullahsener@gmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 22 Eylül 2014 / September 22, 2014

Kabul tarihi / Date of acceptance: 17 Kasım 2014 / November 17, 2014

değildir. Aralarındaki en önemli fark diyabete bağlı amputasyonların multidisipliner yaklaşımlarla engellenebilir olmasıdır (2).

Diyabetik ayak yarasının oluşunun önlenmesi tedaviden daha önemlidir, bunun için diyabetli hastaların eğitimi, özellikle de ayak bakımı, kullanılan ayakkabılar, takip edildiği diyabet kliniğinin tıbbi tedavisine sadık kalınması hastanın dikkate alınması gereken hususlardır. Hasta multidisipliner bir yaklaşımla tedavi edilmelidir. Bu sayede büyük maliyetler engellenebilir, ekstremitte amputasyon oranları azaltılabilir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

2008-2011 yılları arasında Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde tedavi edilen 104 diyabetik ayak yarası olan hasta değerlendirildi. Hastalar çoğunlukla ilk kez ortopedi polikliniğine diyabetik ayak nedeniyle başvuran hastalardı. Diğerleri ise diyabetik ayak nedeniyle ortopedi konsültasyonu istenen hastalardı. İlk muayene sırasında enfekte olduğu düşünülen her hastadan mikrobiyoloji için kültür örnekleri alındı ve tedavileri multidisipliner yaklaşımla düzenlendi.

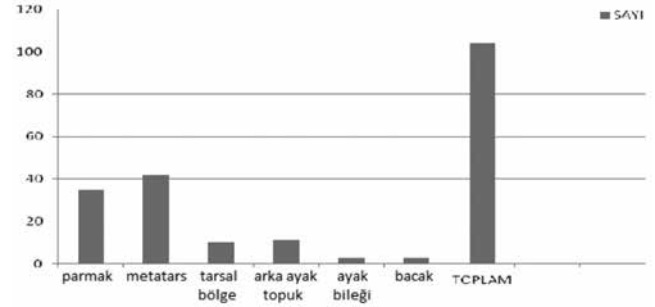
Hastalarımızın yaşı, cinsiyeti gibi demografik özellikleri; diyabet tipi, diyabet süresi, kullandığı ilaçlar, gelişen komplikasyonlar (nefropati, polinöropati, retinopati ve charcot eklem), açlık kan şekeri, kan biyokimya değerleri, lezyon tarafı, lezyon seviyesi, yapılan operasyonlar, geçirdiği operasyon sayıları, damarsal değerlendirmeler, vakum tedavileri, hiperbarik oksijen tedavisi görüp görmediği, yapılan kültür antibiyogram çalışmaları incelendi ve kaydedildi. Hastaların diyabetik ayak yarasının değerlendirilmesindeki standardizasyon için Wagner sınıflaması kullanıldı. İstatistik için IBM SPSS programı (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanıldı, demografik özellikler, dağılım bulundu, korelasyon ve ki-kare testleri kullanıldı.  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Kliniğimizde farklı lokalizasyonda ve farklı evrelerde diyabetik ayak yarası mevcut olan 27'si kadın 77'si erkek toplam 104 hasta değerlendirildi. Hastaların %91.3'ünde tip 2 %8.7'sinde tip 1 diyabetes mellitus (DM) tanısı mevcuttu. Hastaların diyabet süreleri 0-5 yıl, 6-10 yıl, 11-19 yıl ve 20 yıl ile üzeri olmak üzere 4 gruba ayrıldı grup sıklıkları Tablo 1'de gösterildi.

**Tablo 1:** Hastalarımızın diyabet süreleri

Diyabet süresi	Hasta sayısı	Yüzde (%)
0-5 Yıl	25	24
6-10 Yıl	25	24
11-19 yıl	26	25
20 yıl ve üzeri	28	27
<b>Toplam</b>	<b>104</b>	<b>100</b>



**Grafik 1:** Hastaların lezyon seviyeleri

Hastaların %36.5'i herhangi bir antidiyabetik ilaç kullanmıyordu %6.7'si sadece oral antidiyabetik %38'i sadece insülin %21'i de hem insülin hem oral antidiyabetik ilaç kullanıyordu. Ortalama kan glukoz düzeyi 203 mg/dL idi (59-789 mg/dL).

Diyabete bağlı komplikasyonlar hastalar sıklık açısından değerlendirildiğinde şu şekildedir; retinopati %44.2 (n=46), polinöropati %16.3 (n=17), nefropati %11.5 (n=12), Charcot eklem %3.8 (n=4).

Diyabetik ayak lezyonlarının yerleşimi %51.9'u (n=54) sağ tarafta %39.4'ü (n=41) sol tarafta idi. %8.6 (n=9) hasta da ise bilateral olarak tespit edildi. Hastaların lezyon seviyelerinin çoğu ön ayak ile sınırlı idi. Hastaların lezyonlarının yerleşimi Grafik 1'de gösterilmiştir.

104 hastanın her birinin lezyon tarafında yapılan vasküler muayenesinde arteriafemoralis, arteriopoplitea, arteriadorsalispedis ve arteriatibialis posterior nabızları değerlendirildi. Bu hastaların 45'inde a.dorsalispedis (%43.3), 30'unda a.tibialis posterior (%28.8), 4'ünde a.poplitea (%3.8) ve 3'ünde (%2.9) a. femoralis nabızları palpe edilemedi.

Hastalar Wagner sınıflandırılmasına göre değerlendirildiğinde 1 hasta evre 0, 34 hasta evre II, 38 hasta evre III, 28 hasta evre IV, 3 hasta evre V olarak tespit edildi. Wagner evrelemesi ile yapılan operasyon sayısı arasında anlamlı korelasyon bulundu ileri evre Wagner sınıflaması olan hastalarda operasyon sayısı da artmıştı ( $p=0.00$ ). 30 (%28.8) hastaya hiperbarik oksijen tedavisi (HBO), 10

(%9.6) hastaya VAC tedavisi uygulandı. Hastaya VAC veya HBO tedavisi uygulanması ile yapılan operasyon sayısı arasında ilişki görülmedi.

Toplamda 82 hastaya cerrahi girişim uygulandı. Ameliyat edilen hastaların 42'si tek operasyonla sağlık bulurken diğerleri en az bir kez revize edildi. İki hasta toplam altı kez sekiz hasta da toplam dört kez revize edildi. Hastalara uyguladığımız cerrahi müdahalelerin sıklığı Tablo 2'de özetlendi.

Dört yıllık takip süresinde mortalite oranı %22.1 (n=23) olarak tespit edildi. Bu hastalardan dördü ameliyat sonrasında yoğun bakımda vefat ederken 19'u takipler sırasında vefat etti. Exitus olan hastaların yaklaşık yarısı (%47.8) 20 yıl ve üzeri DM hastası idi. Hastalık süresi ile mortalite arasında da anlamlı ilişki bulundu (p=009). Aynı

**Tablo 2:** Hastalarımıza uygulanan operasyonlar

Operasyon isimleri	Hasta sayısı	Yüzde (%)
Opereedilmeyen	22	21.2
Debridman	13	12.5
Parmakamputasyonu	20	19.2
Ray amputasyonu	16	15.4
Lisfranc	2	1.9
Chopart	3	2.9
Syme-Boyd	1	1
Transtibial	18	17.3
Dizdezartikülasyonu	3	2.9
Transfemoral	4	3.8
Flep	1	1
Ciltgrefti	1	1
<b>Toplam</b>	<b>104</b>	<b>100</b>

**Tablo 3:** Hastalarımızın DM süresi ile ölüm sıklığının ilişkisi

Hasta Durumu	Diyabet Süresi				Toplam
	0-5 yıl	6-10 yıl	11-19 yıl	20 ve üzeri	
Ölen	2	5	5	11	23
Yaşayan	23	20	21	17	81
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>104</b>

**Tablo 4:** Hastalarımızın kültürlerinde üreyen organizmalar

Etken Mikroorganizma	Toplam üreme sağlanan Kültür Sayısı
Pseudomonas aeruginosa	17
Stafilococcus aureus	10
Enterococcus	7
Escherichia coli	3
Proteus	4
Difteroid basil	3
Morganella	1
Stenotrophomonas	1
Streptococcus agalactiae	1
<b>Toplam</b>	<b>47</b>

şekilde ileri yaş ile mortalite arasında da anlamlı ilişki mevcuttu (p=004). Tablo 3'te DM süresi ile mortalite arasındaki ilişkisi gösterildi.

Kültür örneği alınan hastaların 47'sinin kültürlerinde üreme oldu. Hastaların çalışılan kültürlerinden 13'ünde çoklu (1 etkenden fazla) üreme oldu. 34 hastanın kültüründe ise tek etken izole edildi. Kültür sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

DM, bütün toplumlarda ve ırklarda görülebilen; her geçen gün de sıklığı artan ve morbiditeye neden olan komplikasyonları ile birlikte ciddi bir sağlık sorunudur (3). Dünya sağlık örgütünün küresel hesaplamalarına göre 2025 yılında 300 milyon insan DM hastası olacaktır (4,5).

Diyabetik ayak yaraları, hastalığın komplikasyonları arasında sık görülmesi nedeni ile önemlidir. Diyabetik ayak yarası geliştiğinde hastanın yaşam kalitesini azaltmasının yanında hayatı tehdit etmesi ve sosyoekonomik problemler oluşturması nedeni ile de bir halk sağlığı sorunu olmuştur. Tedavide endokrinoloji, dermatoloji, enfeksiyon hastalıkları, psikiyatri, kalp damar cerrahisi, plastik cerrahi klinikleri ile birlikte çalışılması çok önemlidir (6).

Diyabetin periferik etkilerinin en önemli sonucu ayak kanlanmasının azalmasıdır; bu durum amputasyonla sonuçlanabilecek olan gecikmiş iyileşmeye, artmış enfeksiyon eğilimine ve derin ülserlere zemin hazırlar. Azalmış kanlanma yanında eşlik eden nöropati ile ağrı ve ısı duyumunda da bozulma meydana gelir. Dolayısıyla tekrarlayan travmalar veya yanıklar sonucunda derin ülserler, enfeksiyon ve nekroz gelişimi tetiklenir (7,8).

Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinde, en çok üzerinde durulan konu hasta ve sağlık personelinin eğitimidir. Yapılan pek çok araştırma, diyabet hastalarına verilen diyabet ve ayak bakımı eğitiminin; yara oluşumunu, ekstremitelere ve parmak amputasyon hızını azalttığı gösterilmiştir (9,10). Diyabetik ayak ülserlerinde yaranın yükten kurtarılması önemli bir tedavi seçeneğidir (11). Yürüteçler, yarım ayakkabılar, ortezler ve tam kontakt açılama gibi yük vermeyi engelleyen bir takım araçlar bulunmaktadır ve bunlar standard nihai tedavi seçeneği olarak görülmektedir (12-14).

Birçok çalışmada, yapılan amputasyonların tekniğine uygun ve çok yönlü değerlendirildiğinde yarısına yakınının engellenebileceğini ortaya konmuştur (15). Amputasyona gidişte öncelikli nedenler değerlendirildiğinde peri-

ferik nöropatinin %80 ile ilk neden olduğu saptanmış ve duyu kaybının saptanıp tedbirlerin alınması halinde amputasyon oranının azaltılabileceği gösterilmiştir (16).

Hill ve arkadaşları 150 diyabetik ayaklı hasta ile yaptıkları çalışmada hastaların %60.6'sına debridman, %35'ine metatarsal amputasyon %14'üne dizaltı ve dizüstü amputasyon yapmıştır (17). Arkan ve arkadaşları yaptığı çalışmada en sık uygulanan cerrahi işlem dizaltı amputasyon (%59.5) ve dizüstü amputasyondur (%23.8) (18). Apelqvist ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 314 hastayı değerlendirdi. 197 diyabetik ayak yaralı hasta konservatif tedavi ile iyileşti, 77 hastaya amputasyon sonrası iyileşti, 40'ı iyileşmeden öldü (16). Amputasyon yapılan hastaların çoğunda makroanjyopati bulguları sıklıkla. Hastaların %54'ünde retinopati %26'sında nefropati mevcuttu (20). Bizim çalışmamızda ise hastalarımızın %17.3'üne transtibial amputasyon, %3.8'ine dizüstü amputasyon yapıldı, %12.5 debridman, %19.2 parmak amputasyonu, %15.4 ray amputasyonu uygulandı. Geri kalan hastalarımıza da debridman, topuk koruyucu amputasyonlar ve ön ayak amputasyonları yapıldı.

DM ayak yaralı hastaların tedavisinde antibiyoterapinin de yeri önemlidir. Hasta görülür görülmez kültür örneği alınmalı ve ampirik antibiyotik başlanmalıdır. Uygun antibiyoterapi ile cerrahi mortalite ve morbiditenin azaldığı düşünülmektedir (6). Hill ve arkadaşları 150 diyabetik ayak yaralı hastanın üzerinde yaptığı çalışmada %28'sinde S. aureus, %20'sinde streptokokkus ve %14'ünde ise pseudomonas saptanmıştır (17). Bostanoğlu ve arkadaşları yaptığı çalışmada ise %47.7 oranında S. aureus, %13.6 oranında E. coli, %6.8 oranında ise pseudomonas etken olarak saptanmıştır (20). Dinççağ ve arkadaşları yaptığı ayrı bir çalışmada ise %50 S. aureus, %39 oranında enterokok epidermidis saptanmıştır (21). Kültürde üreyen organizmalara bakıldığında çoğunlukla etkenin stafilokokkus aureus olduğu görülmekte olsada tedaviyi etkin sonuçlandırmak için muhakkak her hastanın kültür sonucunun beklenmesi ve etkene yönelik tedavi uygulanması gerekmektedir. Bu çalışmada ise literatürden farklı olarak pseudomonas üremesi daha yüksek oranda görüldü; %10 S.aureus, %7 enterokok, %17 pseudomonas, %3 E.coli, %4 proteus üremesi olmuştur. Üç hastamızın kültüründe difteroid basil, 1 hastamızda morganelle, 1 hastamızda stenotrophomonas ve 1 hastamızda da streptococcus agalactiae üremesi görülmüştür. Literatürden farklı olarak hasta kültürlerinde üretilen etkenin hastane kaynaklı enfeksiyon etkeni olan psödo-

manasaeruginosa olması hastane kaynaklı enfeksiyonların yeteri kadar kontrol edilemediğini göstermektedir.

Gutman ve arkadaşları yaptığı çalışmada 118 hastanın 28'inin (%23.7) ameliyat sonrası öldüğünü bildirmiştir (22). Hill ve arkadaşları 150 hastayı içeren çalışmada 6 hastanın (%4) öldüğünü bildirmiştir (17). Bu çalışmada ise 104 hastanın 4'ü postop yoğun bakım ünitesinde veya yattığı klinikte ölmüştür 19 hasta taburcu sonrası 2 yıl içinde kendi evlerinde ölmüştür. Ölüm oranlarının yüksek olmasının nedeni; hastaların 38'inin (%36.5) diyabetik ayak yarası nedeni ile bize başvurduğu halde glukoz regülasyonu için ne oral antibiyabetik tedavinin ne de insülin tedavisinin başlanmamış olması gösterilebilir. Ayrıca ölen 23 hastanın 11'i 20 yıl ve üzeri diabet hastası ve ileri yaşlı idi.

Pollard ve arkadaşları metatarsalamputasyon yaptıkları 90 hastayı içeren (101 ayak) çalışmada 58 hastada güdük yeri sorunu olmadığını, cerrahi sonrası 88 vakada komplikasyon geliştiğini ve bu çalışmada metatarsalamputasyonların diyabetik hastalarda ve periferik vasküler hastalığı olan hastalarda yüksek komplikasyonlarla sonuçlandığını göstermişlerdir (23). Bu çalışmada opere edilen hastaların 37'sinde yara yerinde ayrışma, yara nekrozu gibi komplikasyonlar görüldü. Bir kısmına debridman yapıldı debridman yapılan hastaların birine plastik cerrahi tarafından cilt grefti uygulandı.

Wagner sınıflaması ile alt ekstremitte amputasyon gerekliliği arasında belirgin ilişki vardır (18,20,24). Evre durumuna göre farklı evrelerde farklı belirleyici faktörler mevcuttur. Diyabetik ayak nedeniyle alt ekstremitte amputasyonu yapılan Wagner evre III hastalarda klasik belirleyici faktörler düşük GFR seviyesi, azalmış albumin düzeyi gibi faktörler iken, evre II ve IV yaralı hastalarda beyaz kan hücresi (WBC) sayısı ana belirleyicidir (25).

Nefropati, periferik vasküler hastalık ve 200 mg/dL'in üzerindeki AKŞ (açlık kan şekeri) alt ekstremitte amputasyonu için bağımsız risk faktörü olarak kabul edilir (26). Bozulmuş böbrek fonksiyonlarının diyabetik yara gelişiminde yada amputasyonda majör risk faktörü olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi aksi yönde görüş bildiren çalışmalarda mevcuttur (25,27-30).

Bu çalışmada da amputasyon seviyesi, Hemogloblin (Hg) miktarı düşük olanlarda ayrıca WBC sayısı, eritrosit sedimentasyon hızı ve CRP seviyesi yüksek olanlarda anlamlı derecede daha proksimalde idi. Hastaların yapılan fizik muayenelerinde palpe edilemeyen damar sayısı

arttıkça yapılan cerrahi işlem seviyesinin daha proksimalde olduğu tespit edildi. Wagner evrelemesi ile yapılan operasyon sayısı arasında anlamlı ilişki bulundu; ileri evre Wagner sınıflaması olan hastalarda yapılan operasyon sayısının anlamlı derecede arttığı saptandı.

Ayak travmasından sonra amputasyon riski diyabetik hastalarda diyabetik olmayan hastalardan kırk altı kat fazla olarak tespit edilmiştir ve diyabetik hastaların penetran travmaya maruz kalma riskinin iki kat fazla olduğu gösterilmiştir (31,32). Erken tanı ve ayak lezyonlarının erken tedavisi, normal kan glukoz seviyeleri, nefropative ateroskleroz gibi komplikasyonların uygun tedavisi major amputasyonların önlenmesinde önemlidir (33,34). Benzer şekilde bu çalışmada da herhangi bir antidiyabetik tedavi almamış olguların %42'sinde ilk beş yıl içinde diyabetik ayak yarası görülmüştür ve hastaların doktora ilk başvuru şikâyeti, diyabetik ayak yarası olmuştur. Hastaların hiç biri daha önce ayak bakımı, ayakkabı seçimi

gibi konularda eğitim almamıştı. Parmak seviyesinde diyabetik ayak yarası olan hastaların %45.3'ü konservatif ya da tek cerrahi ile taburcu edilirken %54.7'si birden fazla cerrahiye ihtiyaç duydu. Metatarsal bölge veya daha proksimalde lezyonu olan hastaların ise %85'inde en az iki cerrahi tedavi gerekti.

Diyabetli hastaların %15'inde ayak yaraları vardır ve yaşamlarının belli döneminde ayak yarası oluşma ihtimali normal popülasyona göre fazladır. Ayak sorunu diyabetli hastaların uzun süre hastanede yatmasının en sık nedenidir. Diyabetik ayak yaralarının önlenmesi hem toplumsal hem de ekonomik açıdan önemlidir. Bunun için hastalığın risk faktörlerinin belirlenmesi ve buna göre risk altındaki hastaların bulunması ve yakınları ile birlikte bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Multidisipliner yaklaşımın amputasyon oranlarını azalttığına ve bu yaklaşımda ortopedinin ayrı ve özel bir yeri olduğuna inanılmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Apelqvist J, Larsson J. What is the most effective way to reduce incidence of amputation in the diabetic foot? *Diabetes Metab Res Rev* 2000; 16: 75-83.
2. Tentelouris N, Al Sabbagh S, Walker MG, Boulton AJM, Jude EB. Mortality in diabetic and non diabetic patients after amputations performed from 1990 to 1995. *Diabetes Care* 2004; 27: 1598-1604.
3. Altındaş M (Ed). *Diyabetik Ayak*. Nobel Tıp Kitabevleri; İstanbul 2002.
4. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2005: prevalence in numerical estimates and projections. *Diabetes Care* 1998; 21: 1414-1431.
5. King H, Rewers M. Global estimates of prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults: the WHO Adoc Diabetes Reporting Group. *Diabetes Care* 1993; 16:157-177.
6. Bridges RM, Deitch E. Diabetic foot infections. *Surg Clin North Am* 1994; 74: 537-555.
7. Snyder AJ, Robbins MJ. Lower extremity amputations: Basic and outcome. A review of the literature. *J Foot and Ankle surgery* 1993; 32: 60-68.
8. Humphrey AG, Dovvse GK, Thoma K. Diabetes and nontraumatic lower extremity amputations. *Diabetes Care* 1996; 19: 710-714.
9. Faglia E, Favales F, Morabito A. New ulceration, new major amputation, and survival rates in diabetic subjects hospitalized for foot ulceration from 1990 to 1993. *Diabetes Care* 2001; 24: 78-83.
10. Arıcan Ö, Şaşmaz S. Diyabetik hastalarda ayak bakımı. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2004; 24: 541-546.
11. Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic footulcers. *Lancet* 2003; 361: 1545-1551.
12. Spencer S. Pressure relieving interventions for preventing and treating diabetic foot ulcers (Cochrane review). *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 3: CD002302.
13. Mueller MJ, Diamond JE, Sinacore DR, et al. Total contact casting in treatment of diabetic plantar ulcers: controlled clinical trial. *Diabetes Care* 1989; 12: 384-388.
14. Caravaggi C, Faglia E, De Giglio R, et al. Effectiveness and safety of a nonremovable fiber glass off-bearing cast versus a therapeutic shoe in the treatment of neuropathic foot ulcers: a randomized study. *Diabetes Care* 2000; 23: 1746-1751.
15. Raşa K, Erdoğan B (Eds). *Diyabetik ayakta tanı ve tedavi yaklaşımları*. *Diyabetik ayak hastalarında cerrahi tedavi*. Ankara; DTP Basımevi. 2000; s. 33-39.
16. Apelqvist J, Castenfors J, Larsson J, Stensström A, Agardh CD. Prognostic value of systolic ankle and toe blood pressure levels in outcome of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care* 1989; 12: 373-378.
17. Hill SL, Hotzman GI, Buse R, et al. The effect of peripheral vascular disease with osteomyelitis in the diabetic foot. *Am J Surg* 1999; 177: 282-286.
18. Ankan Y, Kuzgun Ü, Sever C, Armağan R. Diyabetik ayak yarası olan hastalara multidisipliner yaklaşımda ortopedinin yeri. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni* 2010; 44: 110.
19. Apelqvist J, Agardh CD. *Am J Surg* 1987; 154: 305-308.
20. Bostanoğlu S, Erverdi N. Diyabetik ayak ve amputasyon. Risk faktörleri ve skorlamanın önemi. *İnsizyon* 2000; 3:201-206.
21. Dinççağ A, Baktıroğlu S, Dinççağ N. Diabetik ayak; Amputasyon önenebilir mi? *İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası* 1999; 62: 1-11.
22. Gutman M, Kaplan O, Scornick Y, et al. Gangrene of the lower limbs in diabetic patients: A malignant complication. *Am J Surg* 1987; 154: 305-308.

23. Pollard J, Hamilton GA, Rush SM, Ford LA. Mortality and morbidity after transmetatarsal amputation: retrospective review of 101 cases. *J Foot Ankle Surg*. 2006; 45: 91-97.
24. Rose G, Duerksen F, Trepman E, et al. *Diabetologia* 2009; 52: 398-407.
25. Sun JH, Tsai JS, Huang CH, et al. Risk factors for lower extremity amputation in diabetic foot disease categorized by Wagner classification. *Diabetes Res Clin Pract* 2012; 95: 358-363.
26. Shojaiefard A, Khorgami Z, Larijani B. Independent risk factors for amputation in diabetic foot. *Int J Diabetes Dev Ctries* 2008; 28: 32-37.
27. Margolis DJ, Hofstad O, Feldman HI. Association between renal failure and foot ulcer or lower-extremity amputation in patients with diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31: 1331-1336.
28. Akha O, Kashi Z, Makhlough A. Correlation between amputation of diabetic foot and nephropathy. *Iran J Kidney Dis* 2010; 4: 27-31.
29. Yang Y, Ostbye T, Tan SB, et al. Risk factors for lower extremity amputation among patients with diabetes in Singapore. *J Diabetes Complications* 2011;25: 382-386.
30. Young BA, Maynard C, Reiber G, et al. Effects of ethnicity and nephropathy on lower-extremity amputation risk among diabetic veterans. *Diabetes Care* 2003; 26: 495-501.
31. Armstrong DG, Lavery LA. Diabetic foot ulcers: prevention, diagnosis and classification. *Am Fam Physician* 1998; 57: 1325-1332.
32. Reiber GE. The epidemiology of diabetic foot problems. *Diabet Med* 1996; 13: S6-11.
33. Stratton IM, Cull CA, Adler AI, Matthews DR, Neil HA, Holman RR. Additive effects of glycaemia and blood pressure exposure on risk of complications in type 2 diabetes: a prospective observational study (UKPDS 75) *Diabetologia* 2006; 49: 1761-1769.
34. Miyajima S, Shirai A, Yamamoto S, Okada N, Matsushita T. Risk factors for major limb amputations in diabetic foot gangrene patients. *Diab Res ClinPract* 2005; 71: 272-279.