
ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Diyabetik Ayak Enfeksiyonlarının Klinik ve Aerobik Bakteriyolojik Analizi

Clinical and Aerobic Bacteriological Analysis of Diabetic Foot Infections

Çiğdem Özaydın¹, İsmet Özaydın², Selda Acar³, Tevfik M. Yavuz⁴, Şükrü Öksüz¹, İdris Şahin⁴, Mustafa Yıldırım⁵, Seda Karaman⁴

¹Düzce Atatürk Devlet Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
²Genel Cerrahi, ⁴Tıbbi Mikrobiyoloji, ⁵Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalları,
³Bayburt Devlet Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastaların klinik ve laboratuvar özellikleri ile etken aerobik mikroorganizmaların ve bunların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenerek bu hastaların ampirik antibiyotik tedavi seçimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada Mart 2007 ve Aralık 2008 tarihleri arasında diyabetik ayak enfeksiyonu olan 62 hasta prospektif olarak izlendi. Hastalarda gelişen diyabetik ayak enfeksiyonu evresinin belirlenmesinde Wagner sınıflamasından yararlanıldı. Enfeksiyon bölgesinden alınan örneklerde aerobik ve fakültatif anaerobik mikroorganizmalar arandı. İzole edilen bakterilerin tanımlanması ve antibiyotik duyarlılığının saptanmasında standart yöntemler kullanıldı.

Bulgular: Hastaların 27'si (%44.6) erkek, 35'i (%56.4) kadındı. Wagner sınıflamasına göre evre 1'de 10, evre 2'de 21, evre 3'de 15, evre 4'de 12 ve evre 5'de dört hasta yer almakta idi. Üreme olan 59 hastada toplam 93 bakteri izole edildi. Bakterilerin 49'u gram-pozitif (%52.7), 44'ü gram-negatif (%47.3) olarak saptandı. En sık izole edilen bakteri *Staphylococcus aureus* (%25.6) olurken, onu *Escherichia coli* (%18.3), *Klebsiella* türleri (%12.9) ve *Enterococcus* türleri (%12.9) izledi. Vankomisin ve linezolid gram pozitif izolatların tümüne etkili bulunurken; gram negatif izolatlara en etkili antibiyotik imipenem olarak bulundu. Çalışmaya alınan diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastaların %29'unda ekstremitte ampute edildi.

Sonuç: Diyabetik ayak enfeksiyonlarının tedavisi önemlidir. Ayak enfeksiyonlarının etkili bir şekilde tedavi edilebilmesi için olası etken mikroorganizmalar ve bunların duyarlılık paternlerinin bilinmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: Diyabetik ayak enfeksiyonları, etken bakteriler

SUMMARY

Objective: This study was aimed to investigate the clinical and laboratory features, aerobic bacteriology and antibiotic susceptibility of cases with diabetic foot infection in order to contribute to the appropriate choice of the empirical antibiotic treatment of such cases.

Material and methods: A total of 62 patients with diabetic foot infection were evaluated prospectively between March 2007-December 2008. Wagner classification was used to determine the stage of diabetic foot infection. Aerobic and facultative anaerobic bacteria were investigated in the samples taken from the infection site. Bacterial identification and antibiotic susceptibility were performed by standard techniques.

Results: Twenty seven (44.6%) of the cases were males and 35(56.4%) were females. According to Wagner classification 10 cases were grade 1, 21 were grade 2, 15 were grade 3, 12 were grade 4 and four were grade 5. A total of 93 bacteria were isolated from 62 patients, 49 being gram positive (52.7%) and 44 (47.3%) being gram negative. *Staphylococcus aureus* was the most common isolate, being recovered from 25.6% of cases. It was followed by *Escherichia coli* (18.3 %), *Klebsiella spp.* (12.9 %) and *Enterococcus spp* (12.9%). While vancomycin and linezolid were the most effective agents against gram positive organisms, imipenem was the most effective agent against gram negative organisms. Amputation was carried out in 29% of the cases.

Conclusion: The treatment of diabetic foot infections is of crucial importance. Thus the identification and the determination of the antibiotic susceptibility of the causative agents aid valuable data to the care of these patients.

Key Words: Diabetic foot infections, bacterial agents

GİRİŞ

Ayak enfeksiyonları diyabetik hastalarda önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Bu enfeksiyonların ekonomik ve sosyal maliyetleri de oldukça fazladır. Diyabetik hastaların yaklaşık dörtte birinin yaşamlarının herhangi bir döneminde alt ekstremitte enfeksiyonu geçirdikleri ve bunların da yaklaşık %15-20'sinin amputasyonla sonuçlandığı bilinmektedir (1). Amerika Birleşik Devletleri'nde travma dışı amputasyonların %50'sinin nedeni diyabetik ayak olup bir kez amputasyon geçiren bir diyabetli hastanın bir-üç yıl içinde ikinci kez amputasyon geçirme olasılığının %22-42 arasında olduğu bildirilmektedir. Zaten yüksek olan tedavi maliyeti amputasyon ile beş ile sekiz kat artmaktadır (2,3).

Bu enfeksiyonlar genellikle periferik nöropati, nöropatik ülser veya arteriyel vasküler yetmezliği olan hastalarda minör bir travmayı takiben başlar ve selülit, yumuşak doku nekrozu veya osteomyelit formunu alır. Aynı zamanda ekstremitte amputasyonu için risk faktörü oluşturur (4,5). Genel olarak en sık karşılaşılan etken

Staphylococcus aureus'dur. Fakültatif streptokoklar ve gram negatif çomaklar (daha çok *Enterobacteriaceae* ve daha az sıklıkla *Pseudomonas aeruginosa*) diğer sık karşılaşılan etkenler olmakla birlikte ileri evrelerde ve derin doku enfeksiyonu varlığında karşılaşılmaktadır. Anaerobik bakteriler nadiren tek başlarına etken olup, daha çok ekstremitteyi tehdit eden polimikrobiyal enfeksiyonlarda aerobik bakterilerle birlikte görülmektedir (3).

Bu çalışmada diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastaların klinik ve laboratuvar özellikleri ile etken aerobik mikroorganizmaların ve bunların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenerek ampirik tedaviye katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, Mart 2007- Aralık 2008 tarihleri arasında Düzce Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi ile Düzce Atatürk Devlet Hastanesine başvuran ve çeşitli kliniklerde diyabetik ayak en-

feksiyonu tanısı ile izlenen 62 hasta prospektif olarak incelenmiştir. Hastaların diyabet süresi, tipi ve tedavisi gibi klinik ve demografik özelliklerini içeren bir form doldurulmuştur. Bu hastalar Wagner sınıflamasına (Tablo 1) göre gruplandırılmıştır (5).

Tablo 1. Wagner Sınıflaması

Evre 0:	Sağlam deri ile birlikte kemik çıkıntısı ve/veya kallus oluşumu (ülserasyon için risk)
Evre 1:	Derin dokulara yayılımın olmadığı yüzeysel ülser
Evre 2:	Tendon, kemik, ligament veya eklemi içeren derin ülser
Evre 3:	Apse ve/veya osteomyeliti içeren derin ülser
Evre 4:	Parmakları ve/veya metatarsı kapsayan gangren
Evre 5:	Kurtarılamayacak düzeyde ve amputasyon gerektiren topuk ve/veya ayağın bütününe gangreni

Ayak ülserlerinin tipinin tespitinde fizik muayene ek olarak Semmes-Weinstein monofilaman testi, ayak bileği kol indeksi ve doppler uygulanmış ve ihtiyaç duyulan hastalarda manyetik görüntüleme yöntemlerine başvurulmuştur (6). Ülser boyutunun tespiti ise nekrotik doku debride edilerek sağlam doku ile arasında kalan alan ölçülerek yapılmıştır.

Çalışmaya alınan ve fizik muayenede osteomyelit düşünülen hastaların, direkt grafileri aralıklı olarak çekilip osteomyelit açısından değerlendirilmiş ve şüpheli olan hastalara manyetik rezonans ile görüntüleme yapılmıştır (7).

Hastaların amputasyon seviyelerini belirlemede çoğunlukla fizik muayene bulguları göz önüne alınmıştır. Enfeksiyon ana problem olduğu için maksimum debritlemenin yapılabildiği en alt seviye amputasyon seviyesi olarak seçilmiştir. Bu seçimde fonksiyonel durum, dolaşım durumu, yaş ve hastanın aktivite durumu da göz önüne alınmıştır (8).

Lezyonların debridman sonrası küretaj materyali, absenin iğne ile aspirasyon materyali, enfekte deri ve derin dokunun aspirasyon biyopsisi mikrobiyolojik değerlendirme için kabul edil-

miş, yüzeysel sürüntü yöntemi ile alınan örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir. Kültür alma koşullarının uygun olmaması ve laboratuvara geç ulaşması gibi nedenlerden dolayı örneklerin anaerobik kültürleri yapılmamıştır. Klinik örnekler tiyoglikolatlı buyyonda 35°C’de 24 saatlik inkübe edildikten sonra, rutin olarak kanlı agar, eozin metilen blue (EMB) agar ve çikolata tamsı agara ekilmiştir. Plaklar 35°C’de 24 saat aerobik koşullarda inkübe edilmiş ve ardından değerlendirilmiştir. İzole edilen mikroorganizmalar standart yöntemlerle tanımlanmıştır. İzole edilen mikroorganizmaların antibiyotik duyarlılıkları Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) kılavuzuna uygun olarak disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir (9)

BULGULAR

Çalışmaya alınan 62 diyabetik ayak olgusunun 27’si (%44.6) erkek, 35’i (%56.4) kadındı. Hastaların yaş ortalaması 58 ± 11 (28-95) idi. Hastaların %62.9’u insülin ve %33.9’u oral anti-diyabetik ilaç kullanmakta idi. Hastaların %3.3’ünde ise diyabet tanısı ayak enfeksiyonu sırasında yeni konulmuş olup öncesinde anti-diyabetik herhangi bir tedavi almamışlardı. Hastaların 11 (%17.7) tanesi daha önce diyabetik ayak enfeksiyonu öyküsü olup bu sebeple antibiyotik kullanmışlardır. Wagner sınıflamasına göre evre 0’da olan ayak ülseri yoktu. Evre 1’de 10, evre 2’de 21, evre 3’de 15, evre 4’de 12 ve evre 5’de dört ayak ülseri yer almakta idi. Osteomyelit tanısı alan hasta sayısı 8 (%12.9) idi. Bu hastaların altısı evre 3 ikisi ise evre 4 idi. Diyabetin komplikasyonları açısından araştırıldığında; 40 hastada nöropati, 20 hastada retinopati, 17 hastada nefropati varlığı saptandı. Hastalarda periferik arter hastalığı saptanmadı. Diyabetik ayakların 18 tanesine (%29) amputas-

Tablo 2. Hastaların klinik ve demografik özellikleri

Özellikler	Hasta sayısı (62)	%
Erkek/Kadın oranı	27/35	44.6/56.4
Yaş (yıl)	58 ± 11 ^b	
Tip I/Tip II	12/50	19.3/80.7
HbA1c (%)	6.7 ± 1.5 ^b	
Diyabetin süresi (yıl)	10 (1-40) ^a	
Anti-diyabetik/insülin	21/39	33.9/62.9
Ülserin boyutu (cm ²)	3.66 (2-6) ^a	
Ülserin süresi (hafta)	13.3 (1-52) ^a	
Ülserin tipi		
Nöropatik	40	64.5
İskemik	4	6.4
Nöroiskemik	18	29.1
Ülserin yeri		
Parmaklar	28	45.1
Plantar bölge	24	38.7
Üstü veya medial/lateral	10	16.2

^aOrtalama (aralık sınırı) ^bOrtalama ± standart sapma

yon uygulandı ve bunların üçü evre 5, 12'si evre 4 ve üçü evre 3'de yer almaktaydı. Çalışmaya alınan hastaların klinik ve demografik özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastaların üç (%4.8) tanesinde herhangi bir üreme olmamıştır. Üreme olan 59 hastanın 41'inde birden fazla etken izole edilmiştir. İzole edilen toplam 93 bakteriden 49'unun (% 52.7) gram pozitif,

Tablo 3. İzole edilen mikroorganizmalar

Mikroorganizma	N (%)
Gram pozitif bakteriler (Toplam)	49 (52.7)
<i>Staphylococcus aureus</i>	26 (28)
• MRSA	• 9
• MSSA	• 17
<i>Enterococcus</i> türleri	12 (12.9)
Streptokoklar	6 (6.4)
• B grubu streptokoklar	• 4
• Diğer streptokoklar	• 2
Koagülaz negatif stafilokoklar	3 (3.2)
Difteroid basiller	2 (2.1)
Gram negatif bakteriler (Toplam)	44 (47.3)
<i>Escherichia coli</i>	17(18.3)
<i>Klebsiella</i> türleri	12 (12.9)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8 (8.6)
<i>Enterobacter cloacae</i>	4 (4.3)
<i>Proteus</i> türleri	3 (3.2)
Toplam	93(100)

44'ünün (% 47.3) gram negatif olduğu saptanmıştır. En fazla izole edilen mikroorganizma *S. aureus* (26 izolasyon; %28) olmuş ve suşların dokuz tanesi metisiline dirençli (MRSA) olarak tespit edilmiştir. Gram negatifler arasında ise en sık *Escherichia coli* (% 18.3), *Klebsiella* türleri (%12.9) ve *P. aeruginosa* (%8.6) izole edilmiştir. İzole edilen bakteriler Tablo 3'te gösterilmiştir.

İzole edilen *S. aureus*'ların tamamında penisilin

Tablo 4. İzole edilen gram pozitif bakterilerde antibiyotiklere dirençli suş sayıları

Antibiyotikler	<i>S. aureus</i> (26)	<i>Enterococcus</i> Türleri (12)	<i>Streptococcus</i> türleri (6)
Oksasilin	9	-	-
Penisilin	26	9	0
Ampisilin	26	0	0
Amp/Sulb*	9	0	0
Eritromisin	19	9	3
Tetrasiklin	20	9	2
Vankomisin	0	0	0
Klindamisin	0	0	0
Linezolid	0	0	0
Siprofloksasin	8	0	0
TMP/SMX**	14	-	-
Rifampisin	4	0	0

* Amp/Sulb: Ampisilin-sulbaktam, **TMP/SMX: Trimetoprim-Sulfametoksazol

direnci tespit edilirken vankomisine ve linezolid'e karşı direnç tespit edilmemiştir. Eritromisine dirençli suşların hiçbirisinde klindamisin direncine rastlanmamıştır, yani indüklenebilir klindamisin direnci (İMLSB) olan suş izole edilmemiştir. Gram negatiflerde ise imipenem, direnç tespit edilmeyen tek antimikrobik olmuştur. *Klebsiella* suşlarından iki tanesinde, *E.coli* suşlarından ise dört tanesinde genişlemiş spektrumlu beta laktamaz (GSBL) pozitif bulunmuştur. Daha önce diyabetik ayak enfeksiyonu sebebi ile antibiyotik kullanma öyküsü olan hastaların üçünde MRSA ve üç tanesinde ise GSBL üreten *E.coli* izole edilmiştir. MRSA'ların ikisi evre 3'teki, beşi evre 4'teki ve ikisi ise evre 5'teki diyabetik ayak ülserlerinden izole edilirken GSBL oluşturan gram negatif suşların biri evre 3'teki, ikisi evre 4'teki ve dört tanesi ise evre 5'teki diyabetik ayak ülserlerinden izole edilmiştir. İzole edilen bakteriler ve antibiyotiklere dirençli suş sayıları gram pozitif bakteriler için Tablo 4'te, gram negatif bakteriler için Tablo 5'te verilmiştir.

TARTIŞMA

Ayak enfeksiyonları diyabetik hastalarda sıkça görülen ve çözümü zor problemlerdir. Bu enfeksiyonlar genellikle periferik nöropati, nöropatik ülser veya arteriyel vasküler yetmezliği olan hastalarda minör bir travmayı takiben başlar ve selülit, yumuşak doku nekrozu veya osteomyelit formunu alır. Aynı zamanda ekstremitte amputasyonu için risk faktörü oluşturur (4). Ülkemizde yaşlı nüfusun artmasına bağlı olarak diyabetli hasta sayısı artmakta ve bununla doğru orantılı olarak diyabetik ayak enfeksiyonlarının sayısında da artış gözlenmektedir (2).

Diyabetik ayak enfeksiyonlarında genel olarak en sık karşılaşılan mikroorganizmalar *S. aureus*, streptokoklar, gram negatif çomaklar ve anaerob bakteriler olup bunların prevalansları değişebilmektedir (10). Hafif-orta dereceli diyabetik ayak lezyonlarında gram pozitif mikroorganizmalar baskın iken, ciddi enfeksiyonlarda gram negatif bakterilerin ön plana çıktığı belirtilmektedir (11,12). Ayrıca hastanede yatış süresi, ayak lezyonunun süresi osteomyelit ve nöroiskemik ülser ve daha önce diyabetik ayak enfeksiyonu geçirmiş olmak etkenlerin prevalansını

Tablo 5. İzole edilen gram negatif bakterilerde antibiyotiklere dirençli suş sayıları

Antibiyotikler	<i>E. coli</i> (17)	<i>P. aeruginosa</i> (8)	<i>Klebsiella</i> türleri (12)	<i>Proteus</i> türleri (3)	<i>E. cloacae</i> (4)
Ampisilin	16	-	12	2	4
*Amoks-klav	9	-	10	1	4
Pip-tazo	1	1	6	0	0
Sefuroksim	14	3	-	2	2
Seftriakson	10	7	10	0	0
Sefop-sulbak	4	1	4	0	0
Seftazidim	4	1	4	0	0
Sefepim	7	1	5	0	0
İmipenem	0	0	0	0	0
Siprofloksasin	14	5	2	0	0
Amikasin	2	3	0	0	0
Gentamisin	15	6	8	1	1
**TMP-SMX	16	7	9	3	2

*Amoks-klav:Amoksisilin-Klavulanat ,**TMP/SMX: Trimetoprim-Sulfametoksazol

etkilemektedir (13). Nitekim Slater ve arkadaşları(10) yaptıkları çalışmada, *S. aureus*'u (%50) en sık izole edilen etken olarak bildirirken, başka bir çalışmada Gadepalli ve arkadaşları (15) gram negatif bakterileri (%51.4) en sık bildirmişler ve *Proteus* türleri ile *E. coli* nin ilk sıraları aldığını belirtmişlerdir. Ülkemizde yapılan diyabetik ayak ile ilgili çalışmalarda da durum aynıdır. Şerefhanoglu ve arkadaşları(12) ile Örmən ve arkadaşları (16), çoğunluğu ciddi enfeksiyon olan hastaların oluşturduğu çalışmalarda en sık gram negatif bakterilerin etken olduğunu, bunlarında içinden *E. coli* ve *P. aeruginosa*'nın ilk sıralarda izole edildiklerini bildirmişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada ise hastaların yarısı Wagner evre 3 ün altındadır. Bu da hastaların yarısında ciddi enfeksiyon tablosu oluşmadığını yüzeysel bir enfeksiyon oluştuğunu göstermektedir. Diyabetik ayak enfeksiyonlarında etken mikroorganizmalar bireysel olarak ele alındığında, *S. aureus* en sık karşılaşılan etkenidir (16-18). Benzer şekilde çalışmamızda *S. aureus* en sık saptanan mikroorganizma olmuş ve izole edilen 93 bakterinin %28'ini oluşturmuştur. Lipski (19) geçmiş yıllara göre diyabetik ayak enfeksiyonundan izole edilen bakteriler arasında MRSA oranlarının artışına dikkat çekmiş ve tedaviyi büyük ölçüde etkileyeceğinden bölgesindeki MRSA oranlarının bilinmesinde yarar olacağını vurgulamıştır. Bizim hastalarımızda MRSA oranlarının düşük olması hastalarımızın yarısının yüzeysel enfeksiyona sahip olmasına ve izole edilen tüm MRSA'ların evre 3 ve üzerindeki hastalarda bulunmasına bağlı olabilir.

Diyabetik ayak enfeksiyonlarında GSBL üreten *Enterobacteriaceae* suşları diğer bir ciddi sorundur. Omar ve arkadaşları (20) GSBL üreten bakterilerin prevalansının bölgelere göre değiştiğini, sıklıkla cerrahi girişim gerektiren yaygın ve invaziv lezyonlarda yüksek olduğunu, bununla beraber

hastanede kalma süresi ile ilgisi olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda gram negatif bakteriler arasında *E.coli* (%18.3), ve *Klebsiella* türleri (%12.9) ilk sıralarda yer almıştır. Hartemann-Heurtier ve arkadaşları (21) çoklu ilaç direncine sahip bakterilerin diyabetik ayağa bağlı osteomyelit gibi invaziv enfeksiyonlardan izole edildiğini fakat bunun iyileşme sürecini etkilemediğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda izole edilen tüm GSBL üreten suşların, evre 3 ve üzerindeki hastalardan olması bu görüşü desteklemektedir.

Yaşamı tehdit eden diyabetik ayak enfeksiyonlarının başlangıç tedavisi genellikle empiriktir. Antibiyotiklerin seçiminde; sık karşılaşılan mikroorganizmalar, enfeksiyonun evresi, hastanın antibiyotik tedavi öyküsü ve varsa önceden yapılmış kültür sonuçları dikkate alınmalıdır. Genel olarak hafif enfeksiyonlarda aerobik gram pozitif koklara yönelik dar spektrumlu, ciddi enfeksiyonlarda ise gram pozitif, gram negatif ve anaerobik mikroorganizmalara karşı etkinliği olan geniş spektrumlu tedavi rejimleri seçilmelidir (17,18). Çalışmamızda izole edilen bakteriler ve duyarlılık paternleri dikkate alındığında, izole edilen gram pozitif bakteriler arasında vankomisine ve linezolid dirençli izolat saptanmamıştır. Yüzeysel enfeksiyonlarda empirik tedavide de ilk seçenek olarak semisentetik penisilinler ve birinci kuşak sefalosporinler seçilebilirken toplumdan kazanılmış MRSA enfeksiyonlarında ise trimetoprim-sulfametoksazol, doksisisiklin veya klindamisin tercih edilmelidir. Hastaneden kazanılmış MRSA enfeksiyonlarında ihtiyaç var ise linezolid, glikopeptidler veya daptomisin tercih edilmelidir (22). Çalışmamızda gram negatif patojenler için en etkili antibiyotik olarak imipenem bulunmuştur, fakat bu çalışmada GSBL oranımız düşüktür. Eğer enfeksiyon kronik ise veya polimikrobiyal ise tedavi gram pozitiflerle birlikte gram negatifleri de içi-

ne almalıdır. β laktamaz inhibitörleri, ikinci ve üçüncü kuşak sefalosporinler tercih edilebilir. Nekrotik ve gangrenöz yaralarda anaeroblar da göz önünde bulundurulmalı ve metranidazol gibi bir antimikrobiyal ilave edilmelidir (22).

Erken tanı ve uygun tedavi ile diyabetik ayak enfeksiyonlarında amputasyon oranları azaltılabilirken ileri evre lezyonlarda tıbbi tedavi başarısız kalabilmektedir. Lipski (19) amputasyonun tek sebebinin istatistiklere göre periferik vasküler hastalık ve enfeksiyon olduğunu bildirmiştir. Yapılan tıbbi tedavi ve bakım hizmetlerine rağmen ayak kurtarılamayacak ise amputasyonlar kaçınılmazdır. Başarılı sonuç için amputasyon seviyesi doğru tespit edilmelidir. Klinik bulgularla birlikte kan akımı (doppler iskemik indeksi) ve yara iyileşme parametreleri değerlendirilerek amputasyona karar verilmelidir (6). Amputasyon seviyesi; protez kullanımı, rehabilitasyon kolaylığı ve maliyet etkinliği açısından önemlidir. Yapılan çalışmalarda evre 3-5'de yer alan hastaların amputasyon oranı %30-93 arasında değişirken, bizim çalışmamızda amputasyon oranı %29'dur ve bu hastaların tamamı evre 3-5 arasındadır (23-25).

Sonuç olarak diyabetik ayak enfeksiyonlarında multi-disipliner tedavi yaklaşımı gerekmeyle birlikte diyabetik ayak enfeksiyonlarının tedavisinde en önemli rolü hastanın kendisi üstlenmektedir. Glisemik kontrol, ayak hijyeni ve uygun ayakkabı seçimi konularında diyabetli hastalara eğitim verilmelidir. Ayak enfeksiyonlarının etkili bir şekilde tedavi edilebilmesi için olası etken mikroorganizmalar ve bunların duyarlılık paternlerinin bilinmesi önemlidir. Diyabetik ayak enfeksiyonlarında başlangıç tedavisinin ampirik olduğunu göz önüne alırsak materyalin uygun bir biçimde alınıp gönderilmesinin ve merkezlerin lokal antibiyotik duyarlılık verilerinin bilinmesinin çok yararlı olacağı kuşkusuzdur.

İletişim / Correspondence

Çiğdem Özaydın

Düzce Atatürk Devlet Hastanesi

Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarı

Muncurlu-Düzce

Tel: 0380 549 7666 / 1017

0533 438 87 84

Faks: 0380 523 9588

e-mail: drcozaydin@hotmail.com

Kaynaklar

1. Albrant DH. Management of foot ulcers in patients with diabetes. *Am Pharm Assoc* 2000; 40:467-74.
2. Ertuğrul MB, Bakıroğlu S, Aksoy M, Çalangu S. Diyabetik ayak ve infeksiyonu. *KLİMİK Derg* 2004;17:3-12.
3. Dökmetaş İ, Dökmetaş HS, Şencan M. Diyabetik ayak infeksiyonları. *Flora Derg* 1999; 4:3-8.
4. Mills JL, Beckett WL, Taylor SM. The diabetic foot: consequences of delayed treatment and referral. *South Med J* 1991; 84: 970-4.
5. Swartz MN, Pasternack MS. Cellulitis and subcutaneous tissue infections. In: Mandell GL, Bennet JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas, and Bennet's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 6th ed. Philadelphia:Churchill Livingstone, 2005:1172-94.
6. Aydoğan Ü, Akbulut H, Doğaner YÇ. Diyabetik ayak. *TAF Preventive Medicine Bulletin* 2010; 9:375-82.
7. Saçar S, Turgut H, Kaleli İ, Toprak S, Demir M, Cenger DH. Pamukkale Üniversitesi Hastanesi'nde diyabetik ayak infeksiyonlarının mikrobiyolojik ve klinik değerlendirilmesi *Pamukkale Tıp Dergisi* 2008; 1:9-12.
8. Wutschert R, Bounameaux H. Determination of amputation level in ischemic limbs. *Diabetes Care* 1997; 20:1315-18.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Document M100-S15, Wayne PA: CLSI, 2005.
10. Tarhan O, Aker Aİ, Hekimsoy Z ve ark. Diyabetik ekstremitte infeksiyonları: Klinik deneyimimiz. *Flora* 1997; 3:183-87.
11. Shankar EM, Mohan V, Premalatha G, Srinivasan RS, Usha AR. Bacterial etiology of diabetic foot infections in South India. *Eur J Intern Med* 2005; 16:567-70.
12. Şerefhanoglu K, Turan H, Ergin TF, Arslan H. Diyabetik ayak infeksiyonlarının aerobik bakteriyolojik analizi. *ANKEM Derg* 2006; 20:85-8.

13. Kandemir O, Akbay E, Sahin E, Milcan A, Gen R. Risk factors for infection of the diabetic foot with multi-antibiotic resistant microorganisms. *J of Infec* 2007; 54:439-45.
14. Slater RA, Lazarovitch T, Boldur I, et al. Swab cultures accurately identify bacterial pathogens in diabetic wounds not involving bone. *Diabet Med* 2004; 21:705-9.
15. Gadepalli R, Dhawan B, Sreenivas V, Kapil A, Amini AC, Chaudhry RA. Clinico-microbiological study of diabetic foot ulcers in an Indian Tertiary Care Hospital. *Diabetes Care* 2006; 29:1727-32.
16. Örmən B, Türker N, Vardar İ ve ark. Diyabetik ayak infeksiyonlarının klinik ve bakteriyolojik değerlendirilmesi. *İnfek. Derg* 2007; 21: 65-9.
17. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2004; 39:885-910.
18. Lipsky BA, Stoutenburgh U. Daptomycin for treating infected diabetic foot ulcers: evidence from a randomized, controlled trial comparing daptomycin with vancomycin or semi-synthetic penicillins for complicated skin and skin-structure infections. *J Antimicrob Chemother* 2005; 55:240-45.
19. Lipsky BA. Diagnosing and treating diabetic foot infections. *Klinik Derg.* 2009; 22:2-13.
20. Omar NS, El-Nahas MR, Gray J. Novel antibiotics for the management of diabetic foot infections. *Inter J Antimic Agents* 2008; 31:411-9.
21. Hartemann-Heurtier A, Robert J, Jacqueminet S, et al. Diabetic foot ulcer and multidrug-resistant organisms: risk factors and impact. *Diabet Med* 2004; 21:710-5.
22. Lipsky BA. Empirical therapy for diabetic foot infections: are there clinical clues to guide antibiotic selection? *Clin Microbiol Infect* 2007; 13:351-3.
23. Satman I (Seminer Notları). Diyabet ve diyabetik Ayak. Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp, İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul 2006.
24. Cimşit M. Diyabetik ayak infeksiyonunda hiperbarik oksijen tedavisi. In: Yapar N, Yıldırım T eds. XIII. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Infeksiyon Hastalıkları Kongresi Kitabı; 14-18 Mart 2007; Antalya: Türkiye 2007. Sayfa 48-53.
25. Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J* 2002; 95:875-83.