

Diabetik Hastalarda Ayak Deformiteleri ve Diabetik Ayakla İlişkisi

FOOT DEFORMITIES AND CORRELATION WITH DIABETIC FOOT IN DIABETICS

Yeşim GÜRSEL*, Ayhan KAMANLI**, Yasemin ULUS***, Safiye TUNCER****, Murat Faik ERDOĞAN*****, Tansu ARASIL*****, Nilgün BAŞKAL*****

- * Uz.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
** Uz.Dr.,Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
*** Araş.Gör.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
**** Doç.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
***** Uz.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Endokrinoloji ABD
***** Prof.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
***** Prof.Dr.,Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Endokrinoloji ABD

Özet

Diabetik hastalarda diabetin geç komplikasyonlarından birisi olan ayak problemleri, disabiliteye yol açabileceği gibi hastanın yaşamını tehdit edecek boyutta olabilir. Bu çalışmada 69 diabetik hasta ayak deformiteleri ve nöropati varlığı yönünden araştırılmış ve elde edilen bulgular ülser gelişimi ile ilişkileri açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca verileri tam olan 42 diabetik hasta yaş ve cinsiyet açısından benzer 34 sağlıklı birey ile ayak deformiteleri varlığı ve sıklığı yönünden karşılaştırılmıştır. Her iki grupta ayak deformiteleri yüksek oranda bulunmakla birlikte DM grubunda eklem hareket kısıtlılığı, pes kavus, pençe/çekiç parmak ve metatars-falangiyal subluksasyonun daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır. Altmışdokuz diabetik hastada ise eklem hareket kısıtlılığı, pes kavus, nöropati, periferik damar hastalığı varlığı ülser gelişimi ile ilişkili bulunmuştur. Makalede sonuçlar diğer çalışmalarla birlikte tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diabetes mellitus, Ayak deformiteleri, Nöropati

T Klin Tıp Bilimleri 1998, 18:170-175

Summary

Diabetic foot problems are late complications of diabetes and not cause disability but also risk the patients' life. In this study 69 diabetic patients were evaluated for foot deformities and neuropathy. It was also aimed to show relation of these factors with diabetic ulcer formation. Thirty-four healthy sex and age matched control were also compared for frequency of deformities with 42 diabetic patients whose all laboratory and physical examinations were available. Though in both groups a high prevalence of deformities were found, in diabetics limited joint mobility, pes cavus, hammer/claw toes, and metatarsophalangeal subluxation were more prominent in number. In 69 diabetic patient limited joint mobility, pes cavus, neuropathy, peripheral vascular disease were found to be correlated with ulcer formation. Results were discussed with reference to literature.

Key Words: Diabetes mellitus, Foot deformities, Neuropathy

T Klin J Med Sci 1998, 18:170-175

Diabetik hastalarda nöropatik, enfeksiyöz ve vasküler komplikasyonlar yönünden ayak primer hedef organdır (1-3). İnsülinin bulunması ve diabetik hastanın yaşam süresinin uzaması ile diabetin geç komplikasyonlarından birisi olan ayak sorun-

ları daha sık görülmeye başlanmış olup (4) diabetik hastalarda önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden birisini oluşturmaktadır. Örneğin; ayak sorunlarının %10'u amputasyonla sonuçlanırken 5 diabetik hastadan birisi ayakla ilgili komplikasyonlar nedeni ile hastaneye yatmaktadır (1,4,5). Travmatik olmayan alt ekstremité amputasyonlarının yaklaşık %50'si diabetik hastalara uygulanmaktadır (1,6). Diabetik hastalarda görülen ayakla ilgili bu komplikasyonlar cilt ülserleri, enfeksiyonlar, nöropatik kırıklar, gangren ve amputasyondur (7).

Geliş Tarihi: 02.07.1997

Yazışma Adresi: Dr.Yeşim GÜRSEL
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
İbn-i Sina Hastanesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD,
ANKARA

Ayakta komplikasyon oluşuktan sonra tedavisi çok zordur. Komplikasyon gelişmeden diabetik ayak için risk faktörlerinin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması morbidite ve mortaliteyi büyük ölçüde azaltmaktadır. Bu amaçla çeşitli merkezlerde oluşturulan multidisipliner diabetik ayak ünitelerinin olumlu sonuçları çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (8-11). Benzer yaklaşımla A.Ü.T.F. İbn-i Sina Hastanesinde de endokrinolog, damar cerrahı, dermatolog ve fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanının yer aldığı bir diabetik ayak ekibi kurulmuştur. Bu ekibin amacı;

- 1) ayak bakımı konusunda hasta eğitimi
- 2) diabetik ayak için genel risk faktörlerini belirlemek
- 3) ayak incelemesi ile ayaktaki risk faktörlerini belirlemek
- 4) koruyucu önlemlerle diabetik ayak gelişimini önlemek veya erken tanı ve tedaviyi sağlamaktır.

Ekip çalışmalarını halen sürdürmektedir.

Bu makalede ise, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünce değerlendirilen diabetik hastalardaki ayak sorunlarının sıklığının sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılması ve diabetik hastalardaki risk faktörlerinin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

Materyel ve Metod

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünce değerlendirilen 69 diabetik hasta çalışma kapsamına alınmıştır. Hastalar ayak sorunları olup olmadığı sorgulanmaksızın incelenmiştir. Tüm hastaların aşağıda belirtilen parametreleri kaydedilmiştir.

- 1) Demografik bilgileri (yaş,meslek, medeni hali, sosyoekonomik düzeyi, eğitim durumu ve birlikte yaşadığı kişiler)
- 2) Hastalıkla ilgili bilgileri (diabet tipi, süresi, komplikasyonlar, eşlik eden hastalıklar)
- 3) Diabetik ayak için risk faktörleri
- 4) Ayak incelemesi
- 5) Yük verirken iki yönlü direk ayak grafileri ve ENMG.

Ayak incelemesinde :

1) Cilt özellikleri (kuruluk, nasır, hiperkeratoz, basınç noktalarında kırmızılık, fissür, ülser varlığı) kaydedilmiştir.

2) Varolan ayak deformiteleri saptanmıştır.

- 1.Metatars ile 1. proksimal falanks arasındaki açının 15 dereceden büyük olması halluks valgus lehine kabul edilmiştir (12).

- Halluks rigidus için 1.metatarsofalangiyel eklem dorsifleksiyonunun 70 dereceden küçük olması kriter olarak alınmıştır (13).

- Çekiç/pençe parmak deformiteleri, metarsal subluksasyon ve sayısı kaydedilmiştir.

- Ön ayak varus/valgus varlığı kaydedilmiştir (14).

- Arka ayak varus/valgus varlığı subtalar eklem nötral açısının ölçümü ile belirlenmiştir (15).

- Transvers ark değerlendirimi hasta yere basarken yapılmıştır.

- Pes kavus/planus ve longitudinal ark değerlendirimi yere basarken çekilen lateral ayak grafisinde Méary-Toméno eksenini ölçümü ile yapılmıştır (13).

- Subtalar eklem hareket açıklığı ölçümü ile kalkaneal inversiyon ve eversiyonda hareket kısıtlılığı olup olmadığı saptanmıştır (15).

- Tibiotalar eklem hareket açıklığı için ayak dorsifleksiyon ve plantarfleksiyonda iken fibula başı ve lateral malleolü birleştiren çizgi ile 5.metatars başından geçen çizgi arasındaki açı ölçülmüştür (16).

3) Nörolojik incelemede yüzeysel duyu, manuel motor test, eklem pozisyon duyusu, derin tendon refleksleri, monofilaman testi değerlendirilmiştir. Duyu muayenesinde sensoriyel kayıpları belirlemede en hassas yöntemlerden biri olarak gösterilen Semmes-Weinstein monofilaman testi uygulanmıştır (17).

Ayak patolojisi ve nöropatiye yol açabilecek sistemik, inflamatuvar, ortopedik ve nörolojik hastalığı olmayan yaş ve cinsiyet yönünden benzer 34 sağlıklı kişi ile değerlendirme formundaki tüm verileri tam olan 42 diabetik hasta ayak deformiteleri yönünden karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunda da ayak değerlendirimi aynı yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak iki açıdan incelenmiştir.

1) Diabetik hasta ve kontrol grubu demografik özellikler ve ayak deformiteleri varlığı yönünden karşılaştırılmış, istatistiksel analizde Mann-Whitney U testi, Student t ve ki-kare testleri kullanılmıştır.

2) Diabetik hasta grubunda risk faktörleri ile ayak deformiteleri arasındaki ilişki araştırılmış, istatistiksel analizde ki-kare testi, Odds oranı ve Spearman rank korelasyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular

Diabetik hasta grubu ile kontrol grubunun demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Yaş ve cinsiyet açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktur.

Diabetik hasta grubunda; ciltte kuruluk, basınç noktalarında kızarıklık, ciltte fissür, MTF sublüksasyonu, pes kavus, ön ayak valgus, tibiotalar ve subtalar eklem kısıtlılığı, pençe parmak, halluks rigidus, monofilaman testinde hissetme eşliğinde yükselme kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla görülmüştür. Her iki grupta saptanan ayak deformiteleri ve eklem hareket açıklığı ölçümleri, monofilaman değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

69 Diabetik hasta ile ilgili bilgiler ve ayak incelemesinde saptanan risk faktörleri Tablo 3 ve 4’te gösterilmiştir.

Çeşitli parametrelerin birbirleri ile ilişkileri incelendiğinde; ciltte fissür ve kallus oluşumunun, eklem hareket kısıtlılığının göstergesi olarak tibiotalar eklem hareket kısıtlılığının, nöropatinin, pes kavusun, monofilaman testinin, periferik damar hastalığının ve amputasyon varlığının ülser gelişimi ile yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Eklem

Tablo 1. Diabetik hastaların ve sağlıklı bireylerin demografik özellikleri

	DM n=42	Kontrol n=34	
Yaş (ort.±SS)	56.28±10.89	52.23±11.33	p>0.05*
Kadın/Erkek	12/30	7/27	p>0.05*

* İstatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

Tablo 2. Diabetik hastalarda ve sağlıklı bireylerdeki ayak değerlendirimi

	DM Ayak sayısı (n=84)	Kontrol Ayak sayısı (n=68)	İstatistiksel anlamlılık
Basınç noktalarında kırmızılık	28 (%33)	2 (%3)	p<0.0001*
Kallus	49 (%58)	30 (%44)	p=0.07
Cilt kuruluğu	24 (%28)	4 (%6)	p=0.0002*
Fissür	16 (%19)	0	p<0.0001*
Ülser	9 (%11)	0	p<0.0001*
H.valgus	32 (%38)	18 (%26)	p=0.14
H.rigidus	29 (%35)	4 (%6)	p<0.0001*
Pençe/çekiç parmak	25 (%30)	2 (%3)	p<0.0001*
Parmakların üstüste binmesi	10 (%12)	4 (%6)	p=0.21
MTF sublüksasyon	26 (%31)	2 (%3)	p<0.0001*
Ön ayak varus	14 (%17)	7 (%10)	p=0.27
Ön ayak valgus	5 (%5)	0	p=0.04*
Arka ayak varus	27 (%32)	16 (%23)	p=0.26
Arka ayak valgus	11 (%13)	8 (%11)	p=0.66
Metatarsal ark çökmesi	40 (%48)	31 (%45)	p=0.85
Longitudinal ark çökmesi	30 (%36)	21 (%31)	p=0.82
Peskavus	14 (%16)	0	p<0.0005*
Subtalar eklem H.A.	27.05 ±8.75	34.10 ±7.42	p=0.09
Tibiotalar eklem H.A.	62.72 ±12.59	68.86 ±9.05	p=0.02*
Monofilaman testi	4.79 ±0.83	4.09 ±0.24	p<0.001*

* İstatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut

H.A.: hareket açıklığı

MTF: metatarsofalangiyal

kısıtlılığının ve monofilaman testinin nöropati ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu grupta diğer deformitelerin varlığı ile nöropati arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Tablo 3. Diabetik hastaların kişisel özellikleri

n=69		
Yaş (yıl)	(ort ± standart hata) (min-maks)	58.19 ±1.11 29-84
Hastalık yaşı (yıl)	(ort ± standart hata) (min-maks)	11.26 ±0.71 1-43
Kadın/Erkek		45/24
Tip I/Tip II		12/57
Öğrenim durumu	ilkokul ve altı ortaokul lise yüksek öğr.	52 7 6 4
Medeni durumu	evli bekar/dul	49 20
Ambulasyon	bağımsız yardımlı tekerlekli isk. yatağa bağımlı	62 5 1 1

Tablo 4. Diabetik hastaların diabetik ayak açısından sahip oldukları risk faktörleri

Risk Faktörü	Toplam n=69	
	n	%
Sensorimotor nöropati	49	71
Ayak deformitesi	65	94
Nefropati	10	14
Retinopati	20	29
Periferik damar hastalığı	7	10
Ülser öyküsü	3	4
Plantar basınç artışı	40	58
Kısıtlı eklem mobilitesi	23	33

Tartışma

Diabetik hastalardaki ayak sorunlarının irdelemesinin amaçlandığı bu çalışmada randomize olarak değerlendirmeye alınan diabetik hastalarda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla ayak deformitesi saptanmış ve bu deformitelerin risk faktörleri ile birlikte ülser oluşumu ile yakın ilişkisi gösterilmiştir.

Diabetik ayak ülserlerinin oluşumunda etyopatogeneizde %90 oranında rol alan sensörimotor nöropati diabetin geç dönem komplikasyonlarından. On yıldan uzun süredir diabeti olan hastaların %50-60'ında görülür (18,19). Nitekim çalışma kapsamında değerlendirilen hastaların ortalama hastalık süresi 11 yıldır ve hastaların %71'inde nö-

ropati saptanmıştır. DM'ta ensık görülen nöropati tipi distal progresif simetrik polinöropatidir, bu nedenle sıklıkla önce ekstremitelerin distal segmentleri etkilenir. Sensöriyel nöropati varlığında koruyucu duyunun ve uyarıcı ağrı sisteminin olmayışı ülser oluşumuna neden olur (20). Sensöriyel nöropati değerlendirilmesinde klasik nöropati muayene yöntemlerinin yanısıra geçerliliği gösterilmiş olan Semmes-Weinstein monofilamanları kullanılabilir. Bu çalışmada da kontrol grubunda monofilaman testinde hissetme eşiği bildirilen normal sınırlarda bulunurken hasta grubunda hissetme eşiği belirgin olarak yüksek bulunmuştur. ENMG sonuçları ile karşılaştırıldığında monofilaman testinin yüzeysel duyu muayenesine göre çok daha hassas olduğu görülmüştür. Bu nedenle bazı hastalarda ENMG gibi invaziv bir yöntem yerine monofilaman testi uygulanabilir. Nöropatinin ülser oluşumuna yol açmasında sensöriyel kaybın yanısıra motor nöropatinin de etkisi söz konusudur. Motor sinir liflerinin etkilenmesi sonucu ayak intrinsik kaslarında fleksör ve ekstansör kas dengesizliği ortaya çıkar (4). Bu dengesizlik parmaklarda pençeleşme, metatars başlarında belirginleşme, subluksasyon, yağ yastıkçıklarının yer değiştirmesi gibi deformitelere ve ayakta yük dağılımında değişikliğe neden olur (20,21). Bu çalışmada diabetik hastalar kontrol grubu ile karşılaştırıldığında nöropatinin neden olduğu düşünülen pençe/çekiç parmak, metatarsfalangial subluksasyon, pes kavus gibi deformitelerin daha sık olduğu görülmüştür. Motor nöropati ile doğrudan ilişkili olmayan transvers-longitudinal ark çökmesi, ön ayak varus/valgus, arka ayak varus/valgus, halluks valgus deformiteleri kontrol grubuna göre daha sık olmakla birlikte ön ayak valgus deformitesi dışında bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Küçükdeveci ve arkadaşlarının yaptığı romatoid artritli hastaların ayak deformitelerinin incelendiği bir çalışmada sağlıklı kontrol grubunda pençe parmak ve MTF subluksasyonu benzer sıklıkta görülürken pes planus daha fazla, halluks valgus ise daha az oranda saptanmıştır (22). Otonom nöropati de ülser oluşumunda bir predispozan faktör olarak düşünülmektedir. Ter bezlerinin denervasyonu kuru, atrofik bir cilde bunun sonucunda da fissür ve kallus oluşumuna yol açmaktadır (23,24). Fissürler enfeksiyonlar için giriş kapısı olabilirler.

Hasta grubunda yine fissür ve kallus yüksek oranda görülmüştür, ancak kontrol grubunda fissür saptanmazken kallus yüksek oranda (%44) görülmüştür. Diğer deformitelerin de sık görülmesiyle birlikte bu sonuç; toplumumuzda ayak sağlığı ile hijyenine ve uygun ayakkabı seçimine gereken özenin gösterilmemesi ile ilişkili olabilir. Diabetik hastalarda kollajen demetlerindeki çapraz bağlarda artışa bağlı olarak kollajen esnekliğinde azalma, bunun sonucunda da kısıtlı eklem mobilitesi görülür (7,25). Kısıtlı eklem mobilitesi özellikle ayakta yürürken şok absorpsiyonunu etkiler ve ayakta plantar basınç dağılımını değiştirir (4). Bu çalışma kapsamında değerlendirilen hastalarda da halluks rigidus, tibiotalar ve subtalar eklem kısıtlılığı kontrol grubuna göre daha yüksek oranda bulunmuştur. Ayrıca tibiotalar eklem hareket kısıtlılığının ülser oluşumu ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Değerlendirilen diabetik hasta grubunda çoğu risk faktörünün yüksek oranda varolduğu görülmüştür (Tablo 4). Bu grupta kısıtlı eklem mobilitesinin, nöropatinin, bazı ayak deformitelerinin, PDH varlığının ülser gelişimi ile ilişkili olduğu saptanırken geniş gruplarda yapılan çalışmalarda bu risk faktörlerinin hepsinin ülser oluşumu ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir (4,24,26-28).

Sonuç olarak hastalarda varolan risk faktörlerini değiştirmek mümkün değildir. Ancak diabetik ayak gelişimini önlemek açısından bu faktörlerin saptanması ve gerekli önlemlerin alınması önem kazanmaktadır. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon hekimleri olarak bu konuda bize düşen rol ayak deformitelerini, plantar basınç dağılımındaki değişiklikleri saptamaktır. Sonraki aşama ise uygun ortezler ve ayakkabı değişiklikleri ile ayaktaki yanlış basınç dağılımını düzeltmektir.

KAYNAKLAR

- Cavanagh PR, Ulbrecht JS. Biomechanics of the diabetic foot: Aerobic quantitative approach to the assessment of neuropathy, deformity, and plantar pressure. In: Jahss MH, ed. Disorders of the Foot and Ankle. Philadelphia: WB Saunders Company, 1992: 1864-907.
- Joseph WS, LeFrock JL. The pathogenesis of diabetic foot infections-immunopathy, angiopathy, and neuropathy. J Foot Surg 1987; 26 (suppl):S7-S11.
- Wagener FW. The diabetic foot. Orthopedics 1987; 10:163-71.
- Young MJ, Veves A, Boulton AJM. The diabetic foot: Aetiopathogenesis and management. Diabet/Met Rev 1993;9:109-27.
- Christensen MH, Funnell MM, Ehrlich MR, Fellows EP, Floyd JC. How to care for The diabetic foot. Am J Nursing 1991; 3: 50-6.
- Bell DSH. Lower limb problems in diabetic patients. Postgrad Med 1991; 89: 237-44.
- Shuman CR. Foot disorders in diabetics. Diabetes 1983; 74: 109-20.
- Apelquist J, Ragnarson-Tennvall G, Persson U, Larsson J. Diabetic foot ulcers in aerobic multidisciplinary setting. An economic analysis of primary healing with amputation. J Intern Med 1994; 235: 463-71.
- Bailey TS, Yu HM, Rayfield EJ. Patterns of foot examination in aerobic diabetes clinic. Am J Med 1985; 78: 371-4.
- Cheater L. Think feet : the health care team approach. Practitioner 1987; 231: 1553-7.
- Malone JM, Synder M, Anderson G, Bernhard VM, Holloway GA, Bunt TJ: Prevention of amputation by diabetic education. Am J Surg 1989; 158: 520-4.
- Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ: Hallux valgus assessment: Report of the Research Committee of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society. Foot Ankle 1984; 5:92-103.
- Lequesne M, Samson M, Braun S: The Painful Foot; Examination techniques-principal diagnosis, possibilities for treatment. EULAR Bulletin 1984; 13(2) :48-53.
- Sims DS, Cavanagh PR: Selected Foot Mechanics Related to the prescription of foot orthoses. In: Jahss MH, ed. Disorders of the foot and ankle. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1992:473-4.
- Elveru RA, Rothstein JM, Lamb RL, Riddle DL. Methods for taking subtalar joint measurements. Physical Therapy 1988;68:678-82.
- Diamond JE, Mueller MJ, Delitto A. Reliability of a diabetic foot evaluation. Phys Ther 1989;69:797-802.
- Birke J, Sims D. Plantar sensory threshold in the ulcerative foot. Lepr Rev 1986;57:261.
- Browne MJ, Asbury AK. Diabetic neuropathy. Ann Neurol 1984; 25:2-12.
- Riddle MC. Diabetic neuropathies in the elderly: management update. Geriatrics 1990; 45: 32-6.
- Boulton AJM. The diabetic foot. Med Clin N Am 1988; 72: 1513-30.
- Harrelson Jm. Management of the diabetic foot. Orthop Clin N Am 1989; 20: 605-19.
- Küçükdeveci A, Ağırlar C, Sonel B, Arasıl T. Romatoid artritli hastalarda ayak deformitelerinin değerlendirilmesi, deformite-ağrı ilişkisi. Romatizma 1993; 3:213-8.

- 23.Laing P. Diabetic foot ulcers. Am J Surg 1994; 167 (1A Suppl): 31S-36S.
- 24.Sims DS, Cavanagh PR, Ulbrecht JS. Risk factors in diabetic foot. Phys Ther 1988; 68: 1887-902.
- 25.Larkin JG,Frier EM. Limited joint mobility and Dupuytren contracture in diabetic, hypertensive, and normal populations. Br Med J 1986; 292: 1494.
- 26.Bild DE, Selby JV, Sinnock P, Browner WS, Braveman P, Showstack JA: Lower extremity amputation in people with diabetes. Diabetes Care 1989;12: 24-31.
- 27.Delbridge L, Cterteko G, Fowler C, Reeve TS, Le Quesne LP. The etiology of diabetic neuropathic ulceration of the foot. Br J Surg 1985; 72:1-6.
- 28.Edmonds ME. The diabetic foot: Pathophysiology and treatment. Clin Endocrinol Met 1986; 15: 889-915.