

**Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet  
Hastanesine Başvuran Tip 2 Diyabetli Bireylerde  
Diyabetik Ayak Riskinin Değerlendirilmesi**

**Dilek Bozyel**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Aralık 2018  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Doç. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Yrd. Doç. Dr. Ender Angın  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

---

2. Yrd. Doç. Dr. Ender Angın

---

3. Yrd. Doç. Dr. Özge Çakır

---

4. Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu

---

5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt

---

## ÖZ

Bu çalışma KKTC'nin Lefkoşa Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi'ne başvuran tip 2 diyabetli bireylerde diyabetik ayak riskinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi.

Çalışmaya Ocak 2017/ Haziran 2017 tarihleri arasında Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesine başvuran ve gönüllü olan 153 kişi alındı. Bireylerin sosyodemografik ve glisemik kontrol bilgileri kaydedildi. Ayak deformite değerlendirmesi, ayak bileği eklem hareket açıklığı, nabızlar, duyu kaybı ve ülser varlığı değerlendirildi. Koruyucu duyu değerlendirilmesi için monofilament ve diyapazon kullanıldı. Ayak bakım alışkanlıkları ve uygun ayakkabı kullanımı değerlendirildi. Ağrı tanı anketi ve diyabetik ayak risk kategorisi değerlendirilmesi yapıldı.

Sonuçlara göre katılımcıların %45.7'si düşük, %49'u artmış ve %5.2'si ise yüksek diyabetik ayak riskine sahip bulundu. Diyabetik ayak riskine sahip bireylerin nöropatik ağrı riskleri de anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). Farklı diyabetik ayak risk gruplarındaki bireyler arasında yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, beden kütle indeksi, komorbidite durumu, diyabet süresi, HbA1c, açlık kan şekeri açısından fark yoktu ( $p>0.05$ ).

Çalışmamıza katılan diyabetik bireylerin %50'den fazlasının artmış ve yüksek ülser riski taşıması durumun ciddiyetini ortaya koymaktadır. Tip 2 diyabetin ilerleyen yıllarında önemli bir komplikasyon olarak karşımıza çıkan ayak ülserlerinin önlenmesi için bireylerin takibi ve riskli gruplarda koruyucu yaklaşımların uygulanması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 2 diyabetes mellitus, diyabetik ayak, risk faktörleri,  
ayak deformite

## ABSTRACT

This study was conducted in order to examine the diabetic foot risk in individuals with Type 2 diabetes referred to Dr.Burhan Nalbantoğlu State Hospital of the TRNC in Nicosia.

Between January 2017 and June 2017, Nicosia 153 volunteers were admitted to Burhan Nalbantoğlu State Hospital. Sociodemographic and glycemic control information of the subjects were recorded. Foot deformity evaluation, range of motion of the ankle, pulses, loss of sensation and presence of ulcers were evaluated. Monofilament and diapason were used for protective sensory evaluation. Foot care habits and proper use of shoes were evaluated. Pain assessment questionnaire and diabetic foot risk category were conducted.

According to the results, 45,7% of the participants had low, 49% increased and 5,2% had high diabetic foot risk. The risk of neuropathic injury was significantly higher in individuals with diabetic foot risk ( $p < 0.05$ ). There were no significant differences in terms of age, gender, marital status, educational status, body mass index, comorbidity status, duration of diabetes, HbA1c and fasting blood glucose among individuals in different diabetic foot risk groups ( $p > 0.05$ ).

The fact that more than 50% of the diabetic individuals who participated in our study increased and had a high risk of ulcers reveals the severity of the situation. In order to prevent foot ulcers as an important complication in these advancing years of type 2 diabetes, follow-up of individuals and protective approaches in risky groups should be applied.

**Keywords:** Type 2 diabetes mellitus, diabetic foot, risk factors, foot deformities

# TEŞEKKÜR

Tez çalışmamı titizlikle ve özenle yöneten, çalışmam boyunca her zaman bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, yol gösteren, tez dönemim boyunca ilgi, anlayış ve sabrından dolayı tez danışmanım değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Sayın Yasin YURT' a

Bu yolda desteğini her zaman hissettiğimiz ve öğrenim ve eğitim hayatımıza katkı sağlayan değerli hocalarım Sağlık Bilimleri Fakültesi dekanı Prof. Dr. Sayın Mehtap Malkoç ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü başkanı Yrd. Doç. Dr. Sayın Ender ANGIN' a,

Klinik bilgi, beceri ve deneyimlerini aktararak mesleki gelişimime büyük katkıları olan değerli Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki tüm hocalarıma, çalışmanın planlanmasında ve analizinde yardımcı olan Yrd. Doç Dr. Levent EKER'e,

Tez dönemim boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli arkadaşım Fzt. Gözde AVŞARKOÇAOĞLU'na,

Çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi diyabet merkezi doktor ve hemşirelerine,

Bugünlere gelmemde emeğini ve desteklerini esirgemeyen, her zaman arkamda olan canım annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
KISALTMALAR.....	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
1 GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİ.....	4
2.1 Diabetes Mellitus.....	4
2.1.1 Tip 1 Diabetes Mellitus .....	6
2.1.2 Tip 2 Diabetes Mellitus.....	7
2.1.2.1 Tip 2 Diyabet Risk Faktörleri.....	8
2.1.2.2 Tip 2 Diyabet Tanısı .....	8
2.1.2.3 Tip 2 Diyabet Semptomları.....	10
2.1.3 Spesifik Nedenlere Bağlı Diyabet.....	10
2.1.4 Gestasyonel Diabetes Mellitus.....	10
2.2 Diyabetin Epidemiyolojisi .....	11
2.3 Diyabetin Komplikasyonları.....	12
2.3.1 Akut Komplikasyonlar.....	12
2.3.1.1 Hipoglisemi.....	12
2.3.1.2 Hiperglisemi.....	13
2.3.1.3 Diyabetik Ketoasidoz.....	13
2.3.2 Kronik Komplikasyonlar.....	14

2.3.2.1 Makrovasküler Komplikasyonlar .....	14
2.3.2.2 Mikrovasküler Komplikasyonlar .....	14
2.3.2.2.1 Diyabetik Retinopati.....	14
2.3.2.2.2 Diyabetik Nefropati.....	15
2.3.2.2.3 Diyabetik Nöropati.....	15
2.4 Diyabetik Ayak.....	16
2.4.1 Diyabetik Ayak Epidemiyolojisi.....	17
2.4.2 Diyabetik Ayak Patogenezi.....	18
2.4.2.1 Duyusal Nöropati.....	19
2.4.2.2 Otonomik Nöropati.....	19
2.4.2.3 Motor Nöropati.....	20
2.4.3 Diyabetik Ayak Değerlendirmesi.....	22
2.4.3.1 Hikaye.....	22
2.4.3.2 Ağrı Değerlendirmesi.....	22
2.4.3.3 İnspeksiyon-Palpasyon.....	23
2.4.3.4 Kas İskelet Sistemi Değerlendirmesi.....	23
2.4.3.5 Vasküler Değerlendirme.....	24
2.4.3.6 Duyu Değerlendirmesi.....	24
2.4.3.7 Ayak Taban Basıncı Ölçümleri.....	25
2.4.3.8 Ayakkabı Değerlendirmesi.....	25
2.5 Diyabetik Ayakta Fizyoterapi .....	26
3 GEREÇ VE YÖNTEM .....	28
3.1 Bireyler.....	28
3.1.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	28
3.2 Yöntem.....	29



3.2.1 Değerlendirmeler.....	29
3.2.1.1 Demografik Bilgi Değerlendirmesi.....	29
3.2.1.2 Duyu Değerlendirmesi.....	29
3.2.1.3 Vasküler Değerlendirme.....	31
3.2.1.4 Ülser Değerlendirme.....	31
3.2.1.5 Diğer Risk Faktörleri Değerlendirmesi.....	31
3.2.1.5.1 Deformite.....	31
3.2.1.5.2 Sigara.....	31
3.2.1.5.3 Glisemik Kontrol.....	31
3.2.1.5.4 Ayak Bakımı Değerlendirmesi.....	31
3.2.1.5.5 Uygun Ayakkabı Seçimi.....	32
3.2.1.6 Risk Kategori Değerlendirmesi.....	32
3.2.1.7 Ayak Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi.....	33
3.2.1.8 Ağrı Tanı Anketi .....	34
3.3 İstatistiksel Analiz.....	34
4 BULGULAR.....	35
5 TARTIŞMA.....	46
5.1 Limitasyonlar.....	50
6 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	53
EKLER.....	78
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	79
Ek 2: Aydınlatılmış Onam Formu.....	80
Ek 3: Sosyodemografik Form.....	82
Ek 4: Ayak Bölgesi Duyu Testi.....	83

Ek 5: Vibrasyon Testi.....	83
Ek 6: Ülser Değerlendirmesi.....	83
Ek 7: Nabız Değerlendirmesi.....	83
Ek 8 :Diğer Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi.....	84
Ek 9: Ayak Bölgesi Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi.....	85
Ek 10: Ağrı Tanı Anketi.....	86
Ek 11: Risk Kategorisi Değerlendirmesi.....	86

## KISALTMALAR

ABI	Ayak Bileği İndeksi
ADA	Amerikan Diyabet Birliği
BKI	Beden Kütle İndeksi
DM	Diabetes Mellitus
DSÖ	Dünya Sağlık rgt
GDM	Gestasyonel Diyabet Mellitus
HbA1C	Hemoglobin A1c
TURDEP- I	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi- I
TURDEP-II	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi- II

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri.....	35
Tablo 2: Çalışmaya katılan bireylerin antropometrik ve klinik özellikleri .....	36
Tablo 3: Çalışmaya katılan bireylerin vibrasyon duyu hissi kaybı ve ülser varlığı değerlendirmeleri .....	37
Tablo 4: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre vibrasyon duyu hissi ve ülser değerlendirmeleri .....	37
Tablo 5: Çalışmaya katılan bireylerin ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri ....	38
Tablo 6: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre sağ ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri .....	39
Tablo 7: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre sol ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri .....	40
Tablo 8: Çalışmaya katılan bireylerin ayak nabız değerlendirmeleri .....	41
Tablo 9: Çalışmaya katılan bireylerin ayak deformiteleri değerlendirmeleri .....	41
Tablo 10: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre eklem hareket açıklığı değerlendirmeleri .....	42
Tablo 11: Çalışmaya katılan bireylerin ayakkabı uygunluğu değerlendirmeleri.....	43
Tablo 12: Çalışmaya katılan farklı diyabetik ayak risk grubundaki bireylerin değerlendirmeleri .....	44
Tablo 13: Çalışmaya katılan farklı diyabetik ayak risk grubundaki bireylerin değerlendirmeleri .....	44
Tablo 14: Çalışmaya katılan bireylerin nöropatik ağrı riskinin diyabetik ayak riskine göre Bonferonni düzeltmeli karşılaştırması .....	45

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Tip 2 diyabet tanı kriterleri.....	9
Şekil 2: Diyabetik ayak patogenezi.....	21
Şekil 3: Monofilament uygulanan noktalar .....	30
Şekil 4: Monofilament uygulaması.....	30
Şekil 5: Vibrasyon değerlendirmesi.....	30
Şekil 6: Diyabetik ayak risk kategorisi sınıflandırması.....	33
Şekil 7: Ayakta <i>Semmens-Weinstein</i> Monofilamentleri ile belirlenen bölgelere göre duyu kaybı prevalansları.....	38

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), insülin salınımı, insülin kullanımı veya her ikisinde de bozukluktan kaynaklanan hiperglisemiyle karakterize kronik metabolik bir hastalıktır (1-2). Günümüzde tip 2 diyabet, en önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden biridir (3). Geçmişte “insüline bağımlı olmayan diyabet”, “erişkin diyabet” veya “tip 2 diyabet” olarak da isimlendirilen hastalık, en yaygın görülen diyabet formudur. Tüm dünyada tanısı koyulmuş olan diyabet vakalarının %90’dan fazlasını tip 2 diyabet oluşturmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde toplumun %5-10’u tip 2 diyabetlidir (3). Tip 2 diyabet orta-ileri yaş hastalığı olarak bilinmesine rağmen son yıllarda tip 2 diyabet vakaları 35-40’lı yaşlarda dahi gözlemlenmiştir (7). DM gelişmiş ülkelerde ilk 4.veya 5. ölüm nedeni olan, gelişmekte olan ülkelerde ise sıklığının hızlı artması nedeniyle kişinin yaşam kalitesini azaltarak artan sağlık giderleriyle 21.yy’da en önemli sağlık problemlerinden birisi haline gelmiştir (4).

Dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tümünde özellikle tip 2 diyabet prevalansı hızlı bir artış göstermektedir. 2013 yılı itibari ile dünyadaki diyabetli hasta sayısı 382 milyon iken bu sayının 2035 yılında 592 milyona ulaşacağı yani %55 oranında artacağı öngörülmektedir (8). Kuzey Kıbrıs’ta 2008 yılında yapılmış olan diyabet taramasında ise 20-79 yaş aralığında %11,3 diyabet görülmüştür (10).

Kuzey Kıbrıs'ta 2008 yılında yapılan tarama sonucunda yetişkin nüfusun %11'inin diyabetli ve %18' inde glukoz tolerans bozukluğu tespit edilmiştir. Gizli şekeri olanların oranı %5,5 artış göstermiştir. Bu oranlar dünya ortalamasının üzerinde olduğu için diyabetin önlenmesi adına stratejik planların uygulanması gerekmektedir (10).

Diyabetin ortak sonucu olan hiperglisemi eğer kontrol altına alınamazsa zamanla diyabetin kronik mikrovasküler komplikasyonları olan retinopati, nefropati, periferik ve otonomik nöropati gibi problemlerin yanında, koroner kalp hastalıkları, serebrovasküler hastalıklar ve periferik damar hastalıkları gibi makrovasküler problemlerin daha erken yaşlarda görülmesine neden olabilir (5-6).

Diyabetik ayak, DM 'nin en ciddi ve ağır komplikasyonları arasında yer almaktadır. Diyabetik ayak, diyabetli bireylerde hastaneye uzun süreli yatışın en sık sebepleri arasındadır. Levine'nin raporlarına göre hastaneye gelen tüm diyabetik hastaların %20'sinin başvuru nedeni ayak problemleridir (12). Periferik arter yetmezliği kaynaklı gelişen iskemi ve periferik nöropatiye bağlı koruyucu duyu kaybı sonucu gelişen bir diyabet komplikasyonu olan diyabetik ayağın tedavisi pahalı olmakla birlikte ayrıca diyabette morbiditeyi etkileyen ve hasta eğitimi ile önlenebilen önemli bir komplikasyondur. Diyabetik ayağın diyabetli bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (13,14).

Diyabetik ayak ülserleri 1922'lerde tedavisine başlanan bütün diyabetli bireylerin yaşayabileceği zorlu bir dönemdir. DM'si olan hastalarda görülen ayak problemleri ve bu kronik hastalığın komplikasyonlarına bağlı olarak gelişen enfeksiyonlar diyabetin en tehlikeli ve sekel bırakıcı sorunları olarak görülmektedir (15).

Diyabetik ayağın önlenmesi için sebep olan risk faktörlerinin bilinmesi gerekmektedir. Daha önceden geçirilmiş ayak ülseri veya amputasyon hikayesi olanlar, vasküler hastalık semptom ve belirtileri olanlar, ayak deformitelerinin bulunanlar (hallux valgus, pençe ayak, charcot ayağı gibi), kötü metabolik kontrolü olanlar, görme duyusunda ciddi bozukluğu olan, uzun süreli diyabet öyküsü ve kötü ayak hijyeni olan, diyabet eğitimi almayan hastalar, uzun süreli diğer komplikasyonları olanlar (özellikle kronik renal yetersizlik ve ağır diyabetik retinopati), ileri yaş, özellikle de yalnız yaşayan yaşlılar, sigara ve alkol kullanımı, travmalar, uygun olmayan ayakkabı kullanımı, ayakta nasır oluşumu, tırnak infeksiyonları, kesim hatası vb faktörler ayak ülserine yol açan etkenlerdir (16). Diyabetik ayak hastalarında ayak muayenelerinde bulgulara göre hangi risk sınıfında olduğu belirlenir. Literatürde yapılan bir çalışmada diyabetik ayak risk sınıflandırmasını Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği dergisinin oluşturduğu kılavuza göre düşük risk, artmış risk ve yüksek risk ve ülser var olarak 4 kısma ayrılmıştır (1). Hastanın diyabet yılı arttıkça diyabetik ayak riskinin arttığı görülmüştür. Farklı coğrafi bölgelerde yapılmış benzer çalışmalar vardır ama KKTC’de yaşayan diyabetik bireylerde diyabetik ayak riskinin belirlendiği benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızın amacı KKTC’nin Lefkoşa ilçesi Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi’ne başvuran tip 2 diyabetli bireylerde diyabetik ayak riskini ve etkileyen faktörleri incelenmesidir.

Araştırma soruları:

1. Hastaların diyabetik ayak risk düzeyi nedir?
2. Diyabetik ayak riskini etkileyen faktörler nelerdir?



## Bölüm 2

### GENEL BİLGİ

#### 2.1 Diabetes Mellitus (DM)

DM insülin hormonunun eksikliği, yokluğu veya direnci ile oluşan, karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmalarında bozukluklara sebep olan hiperglisemiyle karakterize kronik sistemik bir metabolizma hastalığıdır (17,18). DM ile oluşan kronik hiperglisemi uzun dönemde çeşitli organların, özellikle göz, böbrek, sinir, kalp ve kan damarlarının hasarı, fonksiyon bozukluğu ve yetmezliğine neden olur (19,20).

İdrar miktarında artma, aşırı susama ve kilo kaybının olduğu bir hastalık olarak tanımlanan Diyabetes kelimesini ilk kez Anadolu'da Kapodokya da milattan sonra 2. yüzyılda Aretaeus kullanmıştır (21-23). DM, antik çağlardan günümüze kadar neden olduğu komplikasyonları ile önemini kaybetmeyen ciddi bir sağlık sorunu haline gelmiştir (24,25). Tüm dünyada insidansı giderek artan, yaşam kalitesini düşüren, yaşam süresini kısaltan, toplumsal ve bireysel ekonomik yüke sebep olan önemli bir sağlık sorunudur. Türkiye'de erişkin nüfusun %7,2'si diyabetten etkilenmektedir (26,27).

Yunanca anlamı "akıp gitmek" olan "diya+betes" ve "bal kadar tatlı" olan "Mellitus" kelimeleri türetilmiştir ve tıp literatüründe kullanılmıştır (28). DM'nin tarihine uzanıldığında bulunabilen en eski kayıtlar milattan önce 1550 yıllarında Mısır'da yazılmış olan bir Ebers papirüsünde bulunmuştur ve sık idrara çıkmayla seyreden bir durumdan bahsedilmektedir (29).

Bundan yaklaşık 2000 yıl önce iki Hintli araştırmacı, Charaka ve Sushruta ilk kez diyabetin yalnızca tek bir hastalıktan ibaret olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmanın ışığında Galen, İbn-i Sina, Paracelcus ve Maimonides gibi bilim adamları diyabet hastalığı için önemli referanslar göstermişlerdir. Diyabetin komplikasyonları arasında yer alan diyabetik gangreni ilk kez İbn-i Sina tarif etmektedir. Şeker hastalığını bugünkü tanımına en yakın tarif eden İbn-i Sinadır. M.S.5-6. yüzyılda Susruta ve diğer Hintli doktorlar "ballı idrar" adını verdiği diyabet hastalığının iki çeşidinden bahsetmişlerdir. Bir grubunda hastalar zayıf ve kısa sürede ölmekte, diğer gruptaysa şişman, daha yaşlı ve uzun süre yaşadıklarından bahsetmişlerdir. Bu durum diyabetin günümüz sınıflamasında belirtilen tip 1 ve tip 2 DM sınıflamasına çok benzemektedir (30-33).

Josef von Mering ve Oskar Minkowski diyabetin etyolojisini anlamaya yönelik en büyük adımları 1889 yılında pankreatik diyabet teorisi ile atmışlardır (34). Diyabetin dünya çapındaki yaygınlığı giderek artmaktadır. Gelişmiş ülkelerde %5'in üstüne çıkmakla beraber, en çok gelişmekte olan ülkelerde artış görölmektedir (31).

Diyabet, kardiyovasküler bozukluklar açısından önemli bir risk faktörü olup yaşam şeklinde meydana gelen ani değişiklikler önemli bir etkidir (31). Son yıllarda DM ile yapılan çalışmalar, diyabetin gelecek yıllarda da tüm dünyayı etkisi altına alacağını, hızla artan sağlık sorunu olduğu için ekonomik açıdan ele alınması gereken bir konu olduğunu göstermiştir (31).

IDF' nin 2013 yılında yayınlamış olduğu '6. Diyabet Atlası' diyabetin şuan ki ve gelecekteki durumu hakkında önemli bilgilere yer vermektedir. Buna göre 2013 yılı itibari ile dünyada 382 milyon diyabet hastası bireyin yaşadığı ve bu rakamın 2035'te 592 milyona ulaşabileceği dikkat çekilen önemli noktalardan biridir. Dünya nüfusunun %8,3'ünde diyabet, %6,9'unda bozulmuş glukoz toleransı bulunmaktadır. Bu yükseliş

sebeplerinin ardında nüfus artışı, beklenen yaşam süresinin uzaması ve şehirleşmenin artması ile oluşan yaşam tarzındaki değişiklikler sonucunda obezitenin artışı ve fiziksel aktivitedeki azalma etkili olmuştur. DM prevalansı son 20 yılda artış göstererek birçok ülkede ölüme sebep olan hastalıklardan ilk 5 içerisinde yer almıştır (35-36).

Diyabet, yaşam süresini beş ile on yıl arasında kısaltmaktadır. Birçok ülkede yapılan çalışmalar sonucunda hastalığın yalnızca sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri ile %44-58 oranında risk azalmasını sağlayarak önlenebileceğini göstermiştir. DM bir süre sonra kalp, damarlar, göz, böbrek ve sinirlerde yapısal değişikliklere yol açabilir. Diyabetlilerin %60-75'i kardiyovasküler hastalıklar (koroner arter hastalığı ve inme) nedeniyle kayıt edilmiştir (34).

Dünya geneline bakıldığı zaman diyabetik bireylerin yarısına yakın kısmı Hindistan, Çin ve ABD' de yaşamaktadır. 2035 yılı civarında Türkiye, diyabet tanılarındaki artış ile diyabetik popülasyonun en fazla olduğu ilk 10 ülke arasında yer alacağı tahmin edilmektedir (35).

### **2.1.1 Tip 1 DM**

Tip 1 diyabet insülinin yokluğu veya insülin dolaşımındaki eksiklik sonucunda oluşan kronik metabolik bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (43). Daha önceki yıllarda tip 1 diyabet "insüline bağımlı diyabet", "juvenil diyabet", veya "çocukluk çağında başlayan diyabet" olarak da isimlendirilmekteydi. Tip 1 diyabetin epidemiyolojisini araştıran çalışmalar hızla artmasına rağmen, dünyanın yalnızca %5'ine ait veriler bulunmaktadır. Çalışmaların büyük çoğunluğu Avrupa ve Kuzey Amerika'da yapılmıştır (44-45).

Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun varsayımlarına göre tüm yaş grupları dikkate alındığı zaman tip 1 diyabet prevalansın yaklaşık %0,05 olduğu düşünülmektedir (40).

Diyabet hastalarının %10'u tip 1 diyabetlidir. Tip 1 diyabet hastalarının ağız kuruluğu, fazla su içme, idrara sık çıkma, sürekli açlık hissi, kilo kaybı, görmede bulanıklık, yorgunluk ve halsizlik gibi yakınmaları vardır (41).

### **2.1.2 Tip 2 DM**

Geçmişte “insüline bağımlı olmayan diyabet”, “erişkin diyabet” veya “tip 2 diyabet” olarak da adlandırılan bu hastalık, en yaygın görülen diyabet tipidir. Dünyada tanısı koyulmuş olan diyabet vakalarının %90'dan fazlasını tip 2 diyabet oluşturmaktadır. Tip 2 diyabet genellikle 40 yaş ve üstü gruplarda görülmektedir. Hastalığın ortaya çıkma yaşı hastanın yaşam biçimi değişiklikleri nedeniyle her geçen gün düşmekte ve son zamanlarda aşırı kilo ve fiziksel aktivite yetersizliği sebebiyle gençlerde ve çocuklarda da görülebilmektedir (18,33, 45-46).

Tip 2 diyabet erişkin toplumda en yaygın görülen metabolizma hastalığıdır. Gelişmiş ülkelerde toplumun %5-10'u tip 2 diyabetlidir. Dünya genelinde tip 2 diyabet sıklığı %4 civarındadır, bu oran yetişkin nüfusunda ortalama %6 civarındadır (47).

Hipergliseminin neden olduğu hastalık semptomlarının ortaya çıkması zamanla gerçekleşir. Bu sebeple, bireyler erken dönem mikrovasküler ve makrovasküler patolojilerin gelişebilmesi açısından riskli gruptadırlar. Tip 2 diyabetli bireylerde genel olarak insülin seviyeleri normal veya normal değerlerin üzerinde gibi görünse dahi mevcut insülin, kan şekerini yeterli miktarda düşürecek seviyede veya etkinlikte değildir. Tip 2 diyabetik hastalar, tip 1 diyabetik hastaların aksine, genel olarak yaşam boyu insüline ihtiyaç duymazlar.

Diyabet hastalarının önemli bir çoğunluğu tüm vücut sistemlerini hipergliseminin zararlı etkilerinden koruyabilmek adına düzenli beslenme ve fiziksel aktivite, gerek olduğu durumlarda buna ek olarak antidiyabetik ilaçlar kullanırlar (43).

#### **2.1.2.1 Tip 2 Diyabet Risk Faktörleri**

40 yaşın üzerinde olan ve bazı risk faktörlerini bulunduran kişiler tip 2 diyabet riski taşımaktadır. Tip 2 DM genetik, kişisel ve çevresel faktörleri içeren bir hastalıktır.

Tip 2 diyabet risk faktörleri iki grupta incelenmektedir: değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörleri. Hipertansiyon, fiziksel inaktivite, bozulmuş glukoz toleransı, ADA tarafından şişmanlık ve obezite, bozulmuş açlık glukozu, dislipidemi düzeyinde azalma ve trigliserit düzeyinde artış değiştirilebilir risk faktörleri arasında sayılmakta iken; etnik köken, yaş, aile öyküsünde diyabet varlığı, cinsiyet, Gestasyonel Diabetes Mellitus öyküsü ya da geçmişte 4 kg ve üzerinde bebek doğurmuş olma ve polikistik over sendromu, tip 2 diyabetin değiştirilemez risk faktörleri arasındadır (48-49).

#### **2.1.2.2 Tip 2 Diyabet Tanısı**

40 yaş üzeri bireylerin risk faktörü bulundurma ve beden kütle indeksi (BKİ) normal sınırlarda bile olsa düzenli olarak diyabet açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Risk faktörü olmayan fakat BKİ'si  $24,9 \text{ kg/m}^2$ ' nin üzerinde olan kişilerin her yıl 1 defa plazma glukoz seviyeleri incelenmelidir ve kontrollerini aksatmamaları gerekmektedir (43).

Açlık Plazma Glükozu (APG)	$\geq 126$ mg/dl
Raslantısal Plazma Glükozu + diyabet semptomları	$\geq 200$ mg/dl
Oral Glükoz Tolerans Testi (OGTT)'nde 2.saat glükozu	$\geq 200$ mg/dl
HbA1C	$\geq \% 6.5$

Şekil 1: Tip 2 diyabet tanı kriterleri (2)

Açlık plazma glukozu, glikolize hemogloblin A1c (HbA1c) ölçümleri ve 2 saatlik oral glukoz tolerans test ile diyabet veya prediyabet tanısı konmaktadır. Bir test sonucuyla tanıya varılmadan, diğer test ile sonuç tekrar değerlendirilip emin olunmalıdır. İlk teste yüksek, ikinci test ise düşük sonuçlar elde edilir ise 3 ya da 6 ay sürede aynı testlerin bir defa daha tekrar edilmesi gerekir (35,42).

Açlık plazma glukoz ölçümü ise en az 8 saat süren gece boyu açlığın ardından glukoz düzeyinin ölçülmesiyle elde edilen sonuç yani açlık plazma glukozu, tekrarlanan farklı günlerde 126 mg/dl veya üzerinde ise diyabet anlamına gelmektedir.

Oral glukoz tolerans testi, yüksek risk taşıyan bireylerde oral glukoz tolerans testinin uygulanması daha sağlıklı şekilde tanı konması yönünden önemi bulunmaktadır. Bu nedenle 75 gram glukozlu sıvı içirilir ardından 2 saat sonra kan glukoz seviyesi tekrar ölçülür. Çıkan değer 200 mg/dl veya daha yüksek çıkması diyabet anlamına gelir.

Rastgele plazma glukoz ölçümü; 200 mg/dl veya üst seviyede olan herhangi bir zamanda ölçülen plazma glukoz düzeyi diyabet anlamına gelmektedir. HbA1c değeri son zamanlarda diyabetin tanısı için gereklidir ve % 6,5 ve üzeri olması tanı için eşik değerdir. Bu ölçüm için aç kalınması gerekmemesi, akut hastalık ve stres durumlarında farklılık göstermemesi avantajları iken; yaygın olmaması, maliyetli olması, anemi kan kaybı gibi durumlardan etkilenmesi de dezavantajlarıdır (50).

### **2.1.2.3 Tip 2 Diyabet Semptomları**

Diyabetin klasik semptomları sık idrara çıkma (poliüri), çok su içme (polidipsi), çok yemek yeme (polifaji), kilo artışı veya kilo kaybı, plazma kan glukoz düzeyinin yükselmesi, yorgunluk, ağız kuruluğu, vücuttaki yaraların geç iyileşmesi kuru ve kaşıntılı cilt, sık geçirilen enfeksiyonlar, ellerde ayaklarda ve ağız çevresinde uyuşma ve karıncalanma, cinsel sorunlar, bulanık görmedir. Tip 2 diyabet hastaları başlangıçta herhangi bir hastalık belirtisi yaşamazlar. Diyabet hastaları ortaya çıkan belirtileri farklı sebeplerle ilintilendirir (51).

Bu sebeplerle diyabet başlangıcından uzun zaman geçtikten sonra fark edilebilir. Bazılarında ise yaşanan kronik komplikasyon şikayeti kişinin kliniğe başvurmasına sebep olur ve yapılan detaylı araştırmalarla o kişinin uzun zamandır diyabet hastası olduğu kanaatine varılır (51-52).

### **2.1.3 Spesifik Nedenlere Bağlı Diyabet**

Beta hücrelerinin veya insülin fonksiyonunun genetik bozuklukluğu (kistik fibrosiz, glikojen depo hastalıkları), pankreas veya endokrin hastalıklar (Cushing sendromu, akromegali, feokromasitoma), bazı ilaç ve kimyasal maddeler (diüretikler, glukokortikoidler, antineoplastik ajanlar, oral kontraseptifler) veya enfeksiyonlara bağlı gelişen diyabet türü bu gruba dahil edildir ve nadir görülen diyabet sınıflandırılmasıdır. Diyabetlilerin %1'inden azını oluşturmaktadırlar. Diyabetin değişik hastalıklarla birleştiği durumdur (46,53).

### **2.1.4 Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM)**

GDM, ilk kez gebelik esnasında ortaya çıkan diyabet şeklidir, Gebeliklerin %2-4'ünde GDM görülmektedir, Amerika'da her yıl 135.000 vaka görülmektedir ve GDM burada tüm gebeliklerin %4'ünü etkilemektedir. Prevalansı gebe popülasyona göre %1 ila 14 arasında değişmektedir. GDM, diyabete yatkınlığı olan tüm gebeliklerin

yaklaşık %90'ında görülmektedir. GDM, genellikle doğumdan sonra düzelmektedir ancak sonraki gebeliklerde tekrarlama riski yüksektir.

Belirtileri genellikle tip 2 diyabetle benzerlik gösterir; fakat gebelikte rutin yapılan kontroller nedeniyle genellikle belirtiler fark edilmeden önce tanısı koyulmaktadır (54-56).

## **2.2 Diyabetin Epidemiyolojisi**

20 ve 79 yaş arası diyabetli hasta popülasyonunun en fazla olduğu Avrupa ülkeleri sıralamasında 1.sırada Rusya, Almanya 2. ve Türkiye, 3. sırada yer almaktadır (11,35).

Ülkemizde Satman ve arkadaşları tarafından 1997-98 yıllarında yapılan Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi-I (TURDEP- I) çalışmasına göre, diyabet sıklığı 20-79 yaş grubunda prevalansı %7,2, bozulmuş glukoz toleransı (IGT) prevalansı ise %6,7'dir (9) Tip 2 DM, tüm diyabet olgularının %90'ını oluşturmaktadır.

Artan obezite ve azalan fiziksel aktivite sebebiyle gelecekte Tip 2 diyabet prevalansının daha hızlı artacağı düşünülmektedir. TURDEP-II' nin araştırmasına göre, toplumda diyabet hastalığı görülme olasılığı 2010 yılında %13,7' ye ulaştığı görülmektedir (36-41).

Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi-II (TURDEP-II) çalışması ile Türkiye' de diyabet ile karşılaşma insidansına dair son bilgiler elde edilmiştir. Geçmiş yıllarda yapılmış olan TURDEP-I ile karşılaştırıldığında, son 12 yıllık dönemde obezite, prediyabet ve diyabet prevalanslarında sırasıyla %40 , %106 ve %90 (diyabetin yıllık artış hızı %6,5) oranında yükseliş görülmüştür (42).

TURDEP-I çalışmasında diyabetin kadınlarda ve kentsel bölgelerde yaşayanlarda daha sık görüldüğü, ayrıca, diyabet riskinin yaşlanma, obezite,



hipertansiyon, ailede diyabet varlığı, eğitimsizlik, gelir düzeyi ve alışkanlıklar ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (40).

## **2.3 Diyabetin Komplikasyonları**

Tüm diyabetik hastalarda plazma glukoz düzeylerinin kontrol altında tutulmadığı durumlarda kısa ve uzun dönemde çeşitli sistem, organ veya doku hasarları ortaya çıkabilir. Bireylerde diyabet takibinin iyi yapılamaması durumunda diyabete bağlı diyabetik ketoasidoz, hiperozmolar, hiperglisemik durum, laktik asidoz ve hipoglisemi gibi akut komplikasyonlar ile koroner arter hastalığı, iskemik kalp hastalığı (makrovasküler komplikasyonlar), diyabetik retinopati, diyabetik nefropati, diyabetik nöropati, diyabetik ayak (mikrovasküler komplikasyonlar) gibi kronik komplikasyonlar meydana gelmektedir. Diyabetik komplikasyonlar- hastalığın süresi, yaşı, zayıf glisemik kontrol seviyesi ile yakından ilişkilidir (18,57).

### **2.3.1 Akut Komplikasyonlar**

Kan glukoz seviyesinde ani olarak meydana gelen akut değişmelere bağlı olarak gelişen komplikasyonlardır. Başlıca iki ana grupta sınıflandırılmaktadır (58).

#### **2.3.1.1 Hipoglisemi**

Akut komplikasyonlar içinde hızla müdahale edilmesi gereken durum olan hipoglisemi, kişinin kan şekerinin 50 mg/dl' den düşük olması halinde meydana gelen bir rahatsızlık olarak tanımlanır. Hipoglisemi ile çarpıntı (taşikardi), titreme- terleme, baş ağrısı, sinirlilik hali, kontrolsüz davranışlar, dudak ve dilde karıncalanma, davranış değişikliği, konuşma bozukluğu, konfüzyon, koma ya da epileptik atak belirtileri görülür.

Diyabetli hastalarda; fazla insülin veya oral antidiyabetik ilaçların kullanılması, az yiyecek tüketilmesi (öğünlerin atlanması veya zamansız besin öğelerinin tüketilmesi), fiziksel aktivite artışı, ilaç değişiklikleri ve insülin uygulanan

bölgenin enjeksiyon sonrası fazla kullanılması, kadınlarda menstrüasyon başlaması, alkol alınması, sindirim güçlüğü ve mide boşalmasının gecikmesi hipoglisemiye zemin hazırlayan nedenlerdir (59).

### **2.3.1.2 Hiperglisemi**

Açlık kan şekerinin normal düzeyin üzerine çıktığı, akut bir komplikasyondur. Açlık kan şekeri sıklıkla açlıkta 140 mg/dl, toklukta 180 mg/dl'nin üzerinde, idrarda glukoz pozitif ve HbA1c %7 veya daha yüksektir. Hipergliseminin belirti ve bulguları; poliüri (aşırı idrara çıkma), polifaji (aşırı yemek yeme), polidipsi (aşırı susama), ağız kuruluğu, cilt turgorunda kayıp, kuru kızarıklık ve kilo kaybıyla ortaya çıkan dehidratasyon, halsizlik, yorgunluk, uyku hali ve bulanık görme olarak belirlenmiştir.

Hipergliseminin nedenleri arasında; insülin veya oral antidiyabetik ilaçların zamanında alınmaması ya da bırakılması, çok fazla ya da yanlış besin çeşitlerinin alınması, aktivite azlığı, hastalık ya da enfeksiyon, fiziksel veya emosyonel stres yer almaktadır (60).

### **2.3.1.3 Diyabetik Ketoasidoz**

Diyabetik ketoasidoz dolaşımdaki insülinin belirgin biçimde azalması ya da olmayışı sonucu gelişir. Bu durum karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında bozukluklara neden olmaktadır. Bunların sonucunda; hiperglisemi, dehidratasyon, elektrolit kaybı ve asidoz gelişebilmektedir. Tanı işleminde kan glukoz düzeyi 300-800 mg/dl arasında olmaktadır.

Diyabetik Ketoasidoz, tip 1 DM'si olan bireylerde daha fazla oluşmaktadır ve tip 2 DM'de sık görülmemektedir. Ancak travma, miyokard infarktüsü gibi ciddi stres koşullarında oluşabilmektedir. Diyabetik Ketoasidoz'da hiperglisemi sonucu poliüri ve polidipsi görülmektedir. Bireylerde bulanık görme, başağrısı, yorgunluk

olabilmektedir. intravasküler sıvı kaybı nedeniyle ortostatik hipotansiyon görülebilmektedir (60).

### **2.3.2 Kronik Komplikasyonlar**

DM'nin kronik dönemlerinde görülen ve ciddi problemlere neden olabilen durumlardır. Mortalite ve morbiditede etkili olan nedenler mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlardır (61).

#### **2.3.2.1 Makrovasküler Komplikasyonlar**

Makrovasküler komplikasyonlar, büyük damarlarda meydana gelen değişiklikler ile birlikte ortaya çıkar. Kalpte koroner arter hastalığı veya iskemik kalp hastalığı ve miyokard enfarktüsü, periferik arterlerde periferik arter hastalığı, serebrovasküler sistemde serebrovasküler hastalık olarak görülür. Diyabet, bireyin kardiyovasküler hastalık geliştirmesi riskini artırır. Tip 2 diyabette Koroner arter hastalığı ve Serebrovasküler hastalık önde gelen ölüm sebebi olmakla birlikte tip 2 diyabet hastalarında, aynı yaşlardaki diyabet hastalığı olmayan bireylere göre kardiyovasküler hastalık ve ölüm riski 2-4 kat fazladır (62,74).

#### **2.3.2.2 Mikrovasküler Komplikasyonlar**

##### **2.3.2.2.1 Diyabetik Retinopati**

En önemli görme kayıplarından biri olan erişkin popülasyonda görülen diyabetik retinopati en sık görülen komplikasyondur. Diyabetik retinopati veya diyabetin diğer mikrovasküler komplikasyonların artma riski, hipergliseminin süresine ve şiddetine bağlıdır. Diyabetiklerde retinopati; görme bozukluklarına ve tamamen görmenin kaybolmasına neden olabilmektedir. Dünya çapında 93 milyondan fazla insan diyabetik retinopatiye sahiptir. Diyabet süresinin artmasıyla diyabetik retinopati riski de artar. Diyabetik retinopatinin ilerlemesi üzerine yapılan çalışmada tip 1 ve tip 2 diyabet hastalarında yüksek kan basıncı, yüksek glisemi düzeyininin yoğun tedavi

ile kontrol altına alınması sonucu retinopati gelişiminin önlenmesi üzerinde olumlu etkileri gösterilmiştir (63-65,69-70).

#### **2.3.2.2 Diyabetik Nefropati**

Diyabetin dünya çapında yaşam kalitesini bozan önemli komplikasyonlarından biri olan nefropati, tip 1 ve tip 2 diyabet hastalarında böbrek yetmezliğinin önde gelen nedenidir. Diyabetik nefropati, Amerika Birleşik Devletleri'nde böbrek yetmezliğinin önde gelen nedenidir. Tip 2 diyabetlilerde ise %5-10' un da nefropati teşhis edilmektedir. Diyabetik nefropatiye sahip hastalar, aynı zamanda kardiyovasküler hastalık riski de taşımaktadır. Nefropati geliştikten sonra kan basıncındaki artış ve böbrek fonksiyonlarındaki bozulmaya bağlı olarak genellikle hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalık oluşmaktadır (18). Diyabetik nefropatiyi önlemek veya kontrol etmek için hasta elde edilebilecek en düşük glukoz seviyesine göre tedavi edilmelidir (72).

#### **2.3.2.3 Diyabetik Nöropati**

Diyabetik nöropati, ADA tarafından diyabetli kişilerde periferik sinir disfonksiyonun belirtisi olarak kabul edilir. Diyabet hastalığının süresinin uzaması nöropati görülme olasılığını da etkilemektedir. Diyabetli hastaların yarısından fazlasında diyabetik nöropati gelişmektedir. Hastalık süresinin ilerlemesi ile birlikte nöropati görülme sıklığı artmaktadır. Genellikle 20 yıldan fazla tip 1 ve tip 2 DM'si olan bireylerin en az %50'sinde nöropati gelişmektedir. DM'si olan bireylerin, olmayanlara göre nöropati gelişme olasılığı açısından yedi kez daha fazla risk altında oldukları belirtilmektedir. Bulgular hem periferik, hem de otonom sinir sistemine bağlı olarak ortaya çıkar.

Nöropatiden etkilenen tüm vücut sistemleri içinde kardiyovasküler, genitoüriner ve gastrointestinal sistem tutulumlarıdır. Kardiyovasküler sistemde

otonom nöropatisinde istirahatte en sık taşikardi oluşması, hipotansiyon ve egzersiz sırasında kardiyak yetersizlik olarak yansıdığı görülmektedir. Diğer sistemlerdeki sorunlar ise ishal, kabızlık, gastroparezi, midenin boşalmasında gecikme, erektil fonksiyon patolojileri ve kolesistitidir.

Periferik nöropati alt ekstermiteleri tutar. Ekstermitelerde duyu kaybı, uyuşma, karıncalanma, batma, yanma hissi ve kas kuvvetsizliği gibi belirtileri kapsar. Ayaklardaki hissizlik ve bakım eksikliği sonucu ayak ülserlerine ve amputasyona neden olabilir.

Nöropati, diyabetik ayak gelişmesinde önde gelen nedendir. Hastaneye yatışların çoğunda çarpma, batma, yanma, vurma vb. gibi bireylerin farkına varamadıkları fiziksel bir etkenin yaraya sebep olduğu anlaşılmıştır. Genellikle duyu kaybı nedeniyle erken dönemde yaralanma fark edilmez ve bireyler ayakta kalmaya, yürümeye devam ederler. Bu da ilerleyici doku hasarına yol açmaktadır (66-68,73).

## **2.4 Diyabetik Ayak**

DM, kronik ve sistemik komplikasyonlarla seyreden, sıklığı giderek artan bir metabolizma hastalığıdır. Diyabetik ayak, diyabete özgü bir komplikasyon olan nöropatiye bağlı oluşan ve periferik arter yetmezliği sonucu olan iskemi zemininde, aşırı basınç ve enfeksiyonun da eklenmesiyle oluşmakla birlikte zamanla amputasyona götürebilen ruhsal, bedensel, sosyal ve ekonomik sorunlara neden olan bir komplikasyondur (75-79).

15 yıl veya daha fazla süre ile DM tanısı olan, diyabetik metabolik kontrolü iyi olmayan bir diyabetik hasta diyabetik ayağın gelişmesi için güçlü bir adaydır. Çünkü bu lezyonlarda primer olan ağrısız travma, ülserasyon, enfeksiyon ve ayak deformitesi oluşumuna neden olan periferik nöropatinin gelişmesi ve dolaşım yetersizliği için bu zaman dilimi yeterli süredir (80- 83).

Diyabetik ayak dünyanın her yerinde mortalite ve morbiditenin yüksekliği, hastanede kalış süresi uzun olması, uzun süreli antibiyotik tedavisi, cerrahi, vasküler cerrahi, ortopedi gibi pek çok kliniğin mesai harcaması yönleriyle de maliyetinin fazla olması nedeniyle en önemli halk sağlığı sorunlarından birisi olarak görülmektedir (81-85).

#### **2.4.1 Diyabetik Ayak Epidemiyoloji**

Diyabetik ayak, diyabetli hasta popülasyonu içinde hastanede yatışın en önemli sebebidir ve yatış sürelerinin %20-25'ini oluşturmaktadır. ABD ve Kanada'da diyabetik ayak hastaları, tüm hastaneye yatan diyabet hastalarının yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Ülserli hastalarda hastanede yatış süresi, yatış nedeni ayak ülseri olmayan diyabetli hastalara oranla %59 daha uzun belirtilmiştir. Gangren oluşumu ise diyabetli hastalarda, diyabetli olmayanlara göre 17 kat daha fazla görülmektedir. (86-88).

Özkan Y. ve ark.'na göre diyabetli bireylerdeki travmatize olmayan alt ekstremitte amputasyonlarının yaklaşık %50-70'i diyabetik ayak nedeni ile olmaktadır. İskemiye bağlı amputasyon oranı, diyabetli olmayan hastalarda AB'de milyonda 200 iken diyabetiklerde milyonda 3900'dür (84,89). Amputasyon için risk faktörleri arasında hipertansiyon, sigara, ileri yaş, dislipidemi ve yüksek HbA1c oranı yer alır (90).

Diyabetik hastalardaki amputasyon riski diyabetik olmayanlardan 15 kat daha fazla olarak bildirilmiştir. Amputasyon yapılan hastalarda ilk 3 yılda ölüm oranı %35-50 olarak belirtilmiştir. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 21. yüzyıldaki sağlık hedeflerinin arasında, 2020 yılına kadar diyabetik ayak nedeniyle yapılan amputasyonların %35'inin azaltılması hedeflenmiştir (91-93).

Eski tarihlerden beri bilinen ve 1922 yıllarında tedavisine başlanmış olan diyabetik ayak, tüm diyabetik hastalarda görülmesi olası, zorlu bir dönemdir. Diyabetik ayak hakkında prevalans ve insidansa yönelik tahminlerde zorlanılsa da diyabetik bireylerin sayısında oluşan artışa paralel olarak diyabetik ayak problemi yaşayan bireylerin sayısında artış olacağı düşünülmektedir (101).

Erkeklerde kadınlara oranla daha sık diyabetik ayak görüldüğü, sigara ve alkol kullanımı, önceden geçirilmiş diyabetik ayak yarası, yaş ve diyabet süresi fazla olan bireylerin diyabetik ayak problemi yaşama riskinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalar vardır. (102-107). Ayrıca periferik nöropatisi, periferik damar yetmezliği, periferik dolaşım yetersizliği, ayakta deformite olması, ayak bileği-kol indeksi düşüklüğü olan diyabetli hastalarda da diyabetik ayak riskinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Bununla beraber kötü glisemik kontrolün de ( $HbA1c > \%6,5$ ) diyabet komplikasyonlarının oluşum hızını artırdığı belirtilmektedir (107).

Diyabetik ayak lezyonları önlenebilir bir komplikasyondur ancak gereken önem verilmediği için bazen amputasyona kadar gidebilmektedir (101). Diyabetik bireylerde, diyabetik olmayan bireylere göre alt ekstremitte organ kaybı riski 15-40 kat daha fazladır (95). Ayak yarası insidansı diyabetik bireyler arasında yıllık %2 ile %7 arasında değişmektedir, çoğu amputasyon ile sonuçlanır ve tekrarlama oranı %20-80'dir (34). Mortalite, amputasyonu takiben 1 yılda %13- %40, 3 yılda %35-%65 ve 5 yılda %39 - %80 aralığındadır (109).

#### **2.4.2 Diyabetik Ayak Patogenezi**

Vücudun tüm yükünü taşıyan ayaklar, yaşam boyu basınç altında kalan organlardır. Diyabetik ayak ülserlerinin oluşumunda birçok faktör rol oynamaktadır (94,95). DM'nin kronik komplikasyonları sonucu ayakta gelişen ülser, enfeksiyon ve gangren çoğu kez amputasyonla sonuçlanarak hastalarda ve çevresinde ciddi

ekonomik, sosyal ve psikolojik problemlere yol açmaktadır (96). Diyabetik Ayak Patogenezi detaylı biçimde Şekil 2’de gösterilmiştir.

Nöropati ve iskemi, diyabetik ayak yaralarının oluşmasındaki en önemli iki faktördür. Diyabetiklerde nöropatinin prevalansı hastalığın süresi ve şiddeti ile orantılıdır. Bu değer on yıllık diyabetik bireylerde %30 ila 40 arasındayken, 25 yıl üzeri diyabetli bireylerde %60 ile 70 oranındadır. Enfeksiyon üçüncü bir faktör olarak sayılmakla birlikte genellikle nöropati ve/veya iskemi zemininde oluşan travmalar ve yaralanmaların sekonder olarak enfekte olmaları diyabetik ayak enfeksiyonu’na yol açmaktadır (97). Periferik nöropatinin etkisi bunların arasında en belirgin olanıdır. Diyabetik ayak ülseri olan bireylerin %60’ında periferik nöropati, %20’sinde diyabete bağlı nöropati, %20’sinde iskemi ve periferik arter hastalığı birlikte bulunur (24). Yapılan bir çalışmada, iskemik (%29) ve nöroiskemik (%25) yaraların 5 yıllık amputasyon oranları nöropatik yaralara (%11) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (99). Risk faktörlerinin başında duysal, motor ve otonomik fonksiyonları etkileyen diyabetik nöropati bulunmaktadır.

#### **2.4.2.1 Duyusal Nöropati**

Diz altı ve distalde duyu kaybı belirgin olarak görülür, eldiven/çorap şeklinde dağılım vardır. Koruyucu ağrı duyusunun kaybolması ülser, ayakta deformite ve enfeksiyon oluşumuna neden olmaktadır.

#### **2.4.2.2 Otonomik Nöropati**

Ciltte olağan terleme ve ısı düzenlemesi bozulmuştur. Cilt kuru ve serttir, kolaylıkla yırtılır ve enfeksiyonun giriş yeri olur.



### 2.4.2.3 Motor Nöropati

intrinsik kaslarda işlev bozukluğu, ortaya çıkan atrofi, parmaklarda pençeleşme deformitesi gelişmektedir ve ayakta yük binen bölgelerin değişmesine sebep olmaktadır. Kısıtlı eklem hareketi deformite oluşmasına yardımcı olur. Deformite olan bölgede duyu kaybının olması bası ülserlerinin gelişmesine neden olur. Bazı bireylerde kas dengesizliği yürüme şekli değiştirir ve bu da basıya sebep olabilmektedir. Motor nöropati, tek bir siniri etkilediği zaman peroneal sinir tutulumu sonucu düşük ayak oluşur.

Diyabetlilerde damar değişiklikleri hem büyük çaplı hem küçük çaplı damarlardadır. Makrovasküler düzeydeki hastalık aterosklerozdur. Diyabetiklerde aterosklerotik süreç daha erken yaşlarda başlar, daha hızlı ilerlemek ile birlikte kadınlarda daha sık görülmektedir. Diyabetik hastalarda gelişen enfeksiyonun daha şiddetli ve tedaviye daha dirençli olduğu söylenmektedir. Enfeksiyon, diyabetik ayak prognozunun kötüleşmesine sebep olan en önemli faktördür. Diyabetli bireylerde ayak ve ayak bileğinde deformite oluşumu ise diyabet yılına ve nöropatinin şiddetine bağlıdır. En sık görülen deformite pençe parmağıdır. interfalangeal eklemlerde fleksiyon, metatarsofalangeal eklemlerde hiperekstansiyon ile kendini gösterir (100).

Diyabette ayak yaralarının oluşumunda rol oynayan ve yaranın yaşandığı evrenin ilerlemesine yardımcı olan birçok faktörün var olduğu bildirilmektedir. Bunlar; uygun olmayan ayakkabı ve çorap, çıplak ayakla yürüme, düşmeler/kazalar, termal yaralanmalar, yanıklar, eklem hareketinde limitasyon, kemik çıkıntıları, ayak deformitesi, kallus/nasırlar, yanlış tırnak kesimi, günlük bakım ve hijyen eksikliği, ayak mantarları, sigara kullanımı, kötü glisemik kontrol, dislipidemi, hipertansiyon, ileri yaşlıdır (110,120-122). 10 yıldan fazla diyabeti bulunan hastalarda ülser gelişme riski ya da amputasyon riski artmaktadır (121).



Şekil 2: Diyabetik ayak patogenezi (2)

### **2.4.3 Diyabetik Ayak Değerlendirmesi**

Diyabetik ayakta dzenli ve kapsamlı bir gözlem ve muayene yapılması erken tanı ve ayaktaki risk durumunu belirlemek için önemlidir. Fizyoterapi değerlendirmesinde ilk olarak hastanın detaylı hikayesi alınır sonra ağrı değerlendirmesi, inspeksiyon, duyu değerlendirmesi, vaskler değerlendirme, eklem hareket açıklığı, kısalık ve kas kuvveti değerlendirmesi, deforme ve kas iskelet sistemi değerlendirmesi, ayak basınç ölümü, yapılı ve ek olarak kişinin ayakkabı uygunluğu açısından da değerlendirilmelidir. Diyabetik bireyin ayağı, her geldiğinde muayene edilmeli, ayak bakımı yönünden incelenmelidir (111).

#### **2.4.3.1 Hikaye**

Diyabetli bireyin yaşı, mesleği, şikayetleri, HbA1C ve kan şekeri değeri, önceki diyabetik ayak hikayesi, diyabetle bağlantılı plantar ülserler ve amptasyonlar, diyabet yılı, sigara kullanımı, kullandığı ilaçlar ve ayak bakım alışkanlığı sorgulanmalıdır (111,123).

#### **2.4.3.2 Ağrı Değerlendirmesi**

Tip 2 DM'li bireylerde iki tip ayrı görülür; bunlar kladikasyo ve nöropatik ağrıdır. Charcot artropatisi veya periferal nöropati ağrı nedenleri arasında gösterilir ancak iskemi, ağrının en ciddi sebebidir. Hasta yürüdüğü zaman uylukta, kalçada ve ayakta kramp tarzında bir ağrı şekli tanımlarsa bu ağrıya kladikasyo denir. Kladikasyo durumunda iskemi dşnlmelidir. İskemi olan ekstremitede, istirahat halinde ağrı, uyuşma ve halsizlik görülebilmektedir. İstirahat ağrıları genelde gece uykuda başlar ve hastayı uykudan uyandırır. Bu ağrı tipi hasta biraz yürüdüğü zaman ya da ayaklarını yataktan sarkıtınca azalır.

Diyabetik hasta, ayaklarında ağrı, yanma, karıncalanma, iğnelenme, batma, uyuşukluklar veya soğuk havada sıcaklık hissi tanımlıyorsa bu hastalarda nöropatik

ađrı dűűnűlmelidir. Nűropatik ađrının tanımlanması için literatűr tarama alıűmaları 2001'den beri geliűtirilmiűtir. Nűropatik ađrının tanımlanması için Tűrke versiyonu yapılmıű birçok skala (LANSS, DN4, NPQ, PainDETECT, ID-ađrı, StEP anketi ve benzeri) vardır (124-126).

#### **2.4.3.3 İnspeksiyon-Palpasyon**

Hastanın ayak derisinin gűrűnűmű, ısısı, deride renk deđiűimi, kuruluk, kalınlaűma, nasır, blister, kızarıklık, çatlak ve űlser oluűumu varsa deđerlendirilir ve kaydedilir. Isı kontrolűne bakılırken, bireyin her iki ayađı bilek seviyesine kadar el dorsumu ile sıcak-sođuk deđerlendirmesi için test edilir. Isıda artma durumu enfeksiyon belirtisidir, azalma olduđu zaman arter dolaűımının yetersizliđini gűsterir (127). Őzellikle Charcot artropatisinin tespitinde sıcak noktalar önemlidir (127). Deri renginin soluk olması dolaűım yetersizliđini, kızarıklık ise enfeksiyonu belirtir. Nűropatik ayak kuru gűrűnűmlű ve sıcakken, iskemik ayak ise sođuktur. Soluk ve siyonitik deri iskemiye iűaret etmektedir (54). Deride kuruluk gűzlenebilir. Terleme kaybıyla olan bu kuruluk periferel sinirlerdeki otonomik tutulumun belirtisidir (129).

#### **2.4.3.4 Kas İskelet Sistemi Değerlendirmesi**

Diyabetik hastalarda eklem hareketinde limitasyon çok yaygın olarak gűrűlmektedir. Bu nedenle diyabetik ayađın deđerlendirilmesinde, eklem hareket açıklıkları deđerlendirilmelidir ve özellikle bu hastalarda sık gűrűlen 1. metatarsofalangeal eklem sertliđi için özellikle baűta baűparmak olmak űzere ayak bileđine dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon, eversiyon, baű parmak ekstansiyon ve baű parmak fleksiyon eklem hareket açıklıđı gonyometre ile lűlűp kaydedilmelidir (130).

Ayakta diyabete bađlı motor kasların tutulumu gerekleűir. Bu tutulumun kas atrofilerini oluűturması sonucu diyabetik nűropatik ayakta deformiteler oluűmaktadır.

Bu sebeple, diyabete bağlı olarak gelişen, çekikç parmak, pençe parmak, halluks valgus, halluks limitus, ekin, ön ayak amputasyonu, diz altı amputasyon, charcot deformitesi, düşük ayak vb. deformitelerin varlığı değerlendirilmelidir (131,132).

Alt ekstremitede biyomekaniğine etki edebileceği düşünölen kaslar değerlendirilmelidir. Bunlar hamstring, kalça fleksörleri, tensor fascia lata ve lumbal ekstansör kaslarının kısalık değerlendirilmesi; ayak bileği, diz, kalça çevresi ve gövde kas gruplarına kas testi yapılmalıdır.

#### **2.4.3.5 Vasköler Değerlendirme**

Diyabetik bireylerin ayak vasköler değerlendirmesi yapılırken ayak dorsumunda “Dorsalis Pedis”, medial malleolün altında bulunan “Tibialis Posterior” nabızlar kontrol edilmeli; var ya da yok olarak kaydedilmelidir. Nabızların alınamaması durumunda vasköler yetersizliği gösterir. Hastadan nabzın alınması her zaman sağlıklı bir dolaşım olduğunu göstermez. Bu durumda daha ileri objektif ölçümler olan doppler ultrason d cihazları kullanılabilir (133).

Ayak Bileği indeksi adı verilen ayak basınç değeri ölçümü tibialis posterior basıncının, brakial arter basıncına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Normal değeri 1’e yakındır. Diyabetli bireylerde aşırı derecede yüksek değer elde edilebilir. ABI değeri 0,6’dan küçük ise, riskli ayak; 0,6 ile 0,9 arasında ise; orta derecede ülser riski olan ayak olarak kabul edilir. Bu değer 0,45’ten az olduğunda, yüksek risk grubu hastasıdır (134,135).

#### **2.4.3.6 Duyu Değerlendirmesi**

Ayak derisi normalde yumuşaktır ve kuru değildir ancak cilt kuruyrsa ve bölge bölge çatlaklar oluyorsa diyabetik nöropati olduğu düşünölebilir. Hafif dokunma, yüzeysel ağrı veya pozisyon duyusu değerlendirilir. Periferel sinir hasarı sebebiyle oluşan duyu kaybı “Semmes-Weinstein” monoflamenleri ile değerlendirilir. Ağrı

duyusu için en yaygın kullanılan Semmes-Weinstein monofilaman testleridir. Yara riski taşıyan hastaların belirlenmesini ve koruyucu önlemler almayı sağlamak için Semmes Weinstein 5,07 lik monofilament ve diyapozon kullanılır (113). Bu filamentle ayağa 10 g basınç verir ve yapılan değerlendirmede duyu kaybı varsa, koruyucu duyusu kaybolmuştur, hastanın ayağı tehlikededir (136). Vibrasyon eşiği diapozon (128 Hz) ya da Bio/nörotensiyometre (<25V) kullanılarak yapılabilir. Biotensiyometrede hastanın titreşimi hissettiği nokta ölçüm eşiğidir. Biotensiyometre 0-50 volt arasında değer gösterebilir. Genç normal bireylerde düşük değerlerde ölçüm sağlanır. Biotensiyometre yaşlılarda daha yüksek değerlerde ölçüm gösterir. Biotensiyometre ölçümü 30-40 volttan daha yüksek değerlerde olması bu bireylerde nöropatik ülser olma olasılığı daha yüksektir (131,137).

#### **2.4.3.7 Ayak Taban Basıncı Ölçümleri**

Uygulanan kuvvetin yüzey alanına bölünmesiyle basınç bulunmaktadır. Basınç vücut ağırlığının ayak tabanı ile yere aktarılmasıyla sağlanmaktadır. Diyabetli bireylerde ayak yaraları oluşmadan ayak basınç değişikliklerinin ölçülmesi tedavi ve takip açısından önem taşımaktadır. Pedobarografi cihazları tabandaki basınç dağılımını sayısal değerler ve haritayla (pedobarogram) yorumlamayı sağlar. Ayakta oluşan deformite (çekiç parmak pençe parmak, hallux limitus, hallux valgus, charcot deformitesi, düşük ayak vb) varlığı değerlendirilir ve birey, destekleyici ve uygun ayakkabı kullanımına yönlendirilmelidir (113). Diyabetik ayakta yüksek basınç yerinin bilinmesi önlem almak için önemlidir (137).

#### **2.4.3.8 Ayakkabı Değerlendirmesi**

Kontrole her gelindiğinde mutlaka kişinin giydiği ayakkabı da değerlendirilmelidir. Ne tarz ayakkabı giydiği, ayağına uygun olup olmadığı, eski/yeni olması, ayakkabının içinin temizliği değerlendirilerek kayıt altına alınmalıdır. Ayakta

oluşan ülserin başta gelen nedenleri arasında ayağa uygun olmayan ayakkabıların kullanımını gelir (139). Yüksek risk ayak grubuna dahil edilen bütün diyabet hastaları ülser ve amputasyon riskini azalmak için özel tasarlanmış ayakkabılar kullanabilirler. Hem ayak hem de tabanlık için yeterli boşluğa sahip, geniş burunlu, parmak kutusu yüksek, rocker barlı, bağcıklı veya velkrolü ve yumuşak deriden özel olarak yapılmış ayakkabılar önerilmiştir. Ayakkabı kullanımından önce ve sonra her zaman yabancı bir cismin veya yüzeyin pürüzlü veya yırtık olma olasılığına karşı kontrol edilmeli, tabanlığı 6 ayda bir değiştirilmelidir. Parmak arası terlik ve sandalet tarzı ayakkabılar tercih edilmemelidir. Ayakkabı yeni alındığı zaman kısa süreli aralıklarla değiştirilmeli ve ayaklar sık sık kontrol edilmelidir (139).

## **2.5 Diyabetik Ayakta Fizyoterapi**

Diyabetik ayağın takip ve tedavisi multisistemik bir hastalık olmasından dolayı multidisipliner bir ekip çalışması gerekmektedir. Bu ekipte endokrinolog, nörolog, enfeksiyon hastalıkları uzmanı, vasküler cerrah, ortopedist, fizyoterapist, podiatrist, ortez-protez uzmanı, diyetisyen ve diyabet konusunda eğitimli bir hemşire bulunmalıdır (145). Fizyoterapist hastaları çok yönlü değerlendirerek kişiye uygun şekilde egzersiz programı oluşturur. Kişiye özel ayakkabılar önerir, ayakkabı hazırlanmasında yardımcı olur (135). Fizyoterapist diyabetin kas iskelet sisteminde oluşturduğu komplikasyonlar ile diyabete bağlı gelişen komplikasyonlara uygun fizyoterapi yöntemini belirler ve uygular. Yüksek risk grubundaki hasta için daha detaylı hasta eğitimi, daha sık kontroller ve uygun ayakkabı kullanımı planlanır (146).

Diyabetik ayakta yapılan aerobik ve anaerobik egzersizlerin, glisemik kontrolünün sağlanması ve HbA1c değerini düşürmesi adına önemi yüksektir. Bu nedenle diyabetik ayağa yönelik koruyucu fizyoterapi yaklaşımları uygulanmalıdır.

Diyabetik hastaya, uzun dönemde yaşanabilecek sorunlar hakkında bilgilendirme yapılmalı ve ayak bakımı konusunda hasta eğitimi verilmelidir. Yüksek riskli ayağın korunması için verilen eğitimin ülser ve amputasyon riskini azalttığı bulunmuştur. Ayak bakımında genel prensip, hastanın gereksinimlerine göre yeterli bilgilendirmeyi sağlamaktır (70). Son yıllarda yapılan çalışmalara göre de diyabetik ayak ülseri olan hastalarda egzersizin etkili bir tedavi yöntemi olabileceği öne sürülmüştür. Diyabetik ayak ülseri olan ya da buna yatkınlığı olan hastalarda eklem hareket açıklığı, germe egzersizleri, Buerger-Allen egzersiz ve propriosepsiyon ve denge egzersizleri yararlı olabilmektedir. Bu egzersizlerin amacı kas kuvvetini ve eklem esnekliğini arttırmak, dengeyi artırarak düşme riskini azaltmak, insülin duyarlılığını artırmaktır (142,143).

Diyabetli bireylerde yapılan ayak basınç analizlerinde yüksek basınç alanlarını azaltmak için tabanlık kullanımı önerilmektedir. Diyabetik polinöropati ve diyabetik ayak ülserlerinde kullanılan fizyoterapi modalitelerinde amaç hastada oluşan yaranın iyileşmesini hızlandırmaktır (140,141).



## Bölüm 3

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Bireyler

Bu çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Etik Alt Kurulu tarafından 06.03.2017 tarihi ve 2017/39-07 sayılı kararı ile onaylandı. Çalışma, Ocak 2017-Haziran 2017 tarihleri arasında, KKTC'nin Lefkoşa ilçesi Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi'ne başvuran tip 2 diyabetli bireyler dahil edildi. Katılımcılardan imzalı yazılı onam formu alındı.

Değerlendirmeler Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesinde diyabet merkezinde yapıldı. Çalışmanın amacı hastaneye başvuran tip 2 diyabetli bireylerde diyabetik ayak riskinin ve etkileyen faktörlerin incelenmesidir. Çalışmaya dahil olmayı kabul eden 153 kişi alındı, kriter dışı olan 25 kişi vardı ve 56 kişi katılmayı reddetti.

##### 3.1.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- En az 6 ay önce tip 2 diyabet tanısı almış olmak,
- Farklı nörolojik, ortopedik, kardiyopulmoner veya romatizmal bir hastalığının olmaması,
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak.

## **3.2 Yöntem**

Çalışmaya katılan bireyler üzerinde yapılan değerlendirmelerde, demografik bilgileri, duyu değerlendirmesi, vasküler değerlendirme, ülser değerlendirmesi, eklem hareket açıklığı değerlendirmesi, ayak deformitelerinin değerlendirilmesi, ayakta risk kategorisi değerlendirmesi, diyabetik bireylerde ayak bakımına ilişkin değerlendirmeler, uygun ayakkabı değerlendirmesi ve ağrı değerlendirmesi yapıldı. Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi.

### **3.2.1 Değerlendirmeler**

#### **3.2.1.1 Demografik Bilgilerin Değerlendirilmesi**

Katılımcıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi, cinsiyet, medeni hali, dominant taraf, eğitim durumu, mesleği, özgeçmiş, soygeçmiş, sistemik hastalıkları, diyabet süreleri, diyabet öyküsü ve diyabete bağlı ampütasyon hikayeleri, günlük ayakkabı giyme süreleri, geçirilmiş operasyon olup olmadığı sorgulandı.

#### **3.2.1.2 Duyu Değerlendirmesi**

Monofilamentler uygulama kuvvetini kontrol edecek şekilde tasarlanmış olan, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, duysal eşik hakkında sayısal veri elde edilebilen test yöntemidir. 'Semmes-Weinstein' monofilamentleriyle ayağa 10 gr basınç yapılır, kullanılan 5.07 naylon monofilament, 10 gr kuvvet uygulandığında eğilecek şekilde üretilmiştir. Ayağın plantar ve dorsalinde yer alan belirli noktalara uygulandı. Her bir ayakta 10 tane alan (dorsumda 1 plantar bölgede 9 nokta değerlendirildi (150) (şekil 2).

Monofilament testi sakın bir ortamda ve bireyin gözleri kapalı şekilde yapıldı, monofilament cilde dik tutulup büküldü. Bir noktaya yapılan uygulama 2 sn sürdü. Sahte uygulamalar da yapılarak verilen cevaptan emin olundu. Hasta yapılan üç uygulamanın ikisine doğru yanıt veriyorsa bu koruyucu his var demektir. Koruyucu

his var ya da yok olarak kayıt altına alındı. En az 1 bölgede hissedilmemesi duysal nöropati olarak değerlendirildi (114,131,147).

Vibrasyon duyusunu değerlendirme 128 Hz'lik diyapozon aleti kullanıldı. Vibrasyon algısı her 2 ayakta ayak başparmak dorsaline üzerine yerleştirildi ve diyapozonu tutarken hastanın vibrasyon duyusunu hissettiği an kaydedildi. Eğer hasta yapılan üç uygulamadan en az ikisine doğru yanıt verirse test pozitif olarak, en az ikisine yanlış cevap verir ise negatif olarak değerlendirildi (148,149).



Şekil 3: Monofilament uygulanan noktalar



Şekil 4: Monofilament uygulaması



Şekil 5: Vibrasyon değerlendirmesi

### **3.2.1.3 Vasküler Değerlendirme**

Ayağın rengi ve ısısı, dolaşım yetersizliğini göstermekle birlikte, ayak dorsumunda “Dorsalis Pedis” ve medial malleolün altında “Tibialis Posterior arterlerinden palpasyon ile nabızları alınıp “nabız var/yok olarak değerlendirilip kayıt altına alındı (115).

### **3.2.1.4 ülser Değerlendirmesi**

Ayakta ülser varlığı var/yok olarak sorgulandı. Hastanın ayağında ülser varsa, hangi nedenle ve ne zamandan beri olduğu öğrenilip mutlaka kaydedildi (116).

### **3.2.1.5 Diğer Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi**

#### **3.2.1.5.1 Deformite**

Değerlendirme, katılımcıların çıplak ayak ile ayakta dik duruş pozisyonu esnasında fizyoterapist tarafından yapıldı. Katılımcıların ayak –parmak deformiteleri belirlendi.

#### **3.2.1.5.2 Sigara**

Bireyin sigara kullanıp kullanmadığına göre ilave risk faktörü olarak değerlendirildi. Bireyin sigara günlük kullanım miktarı paket/gün olarak ve kullanım süresi yıl olarak kaydedildi.

#### **3.2.1.5.3 Glisemik kontrolü**

Bireyin günlük değişimlerin kontrolünde açlık kan glukozu,uzun dönemde glisemik kontrol değişiminde HbA1c kontrolü yapılır. TÜRKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi’ne göre açlık kan şekeri 126 mg/dl ‘nin altı, HbA1c: 6,5’in altında ise glisemik kontrolü sağlandığı kabul edildi (2).

#### **3.2.1.5.4 Ayak bakımı değerlendirmesi**

Bireye ayak bakımına yönelik literatüre bakılarak hazırlanmış 12 soru soruldu. Bu sorular ‘ ‘Ilık su ve sabunla her gün ayak yıkıyor musunuz, ayaklarınızı

yıkadıktan sonra kurutuyor musunuz, tırnakları yumuşakken mi kesiyorsunuz, tırnak kesiminde düz, küt olmasına özen gösterir misiniz, tırnaklarınızı kesim sonrası kontrol ediyor musunuz, ayakta yara nasır, deri sertleşmesi gibi durumlarda sağlık personeline başvuruyor musunuz, ayaklarınızı bir ısıtıcı soba vb ısıtıcı ile ayaklarınızı ısıtıyor musunuz, çoraplarınızı dikişsiz tercih ediyor musunuz, her gün çorap değiştiriyor musunuz, ayaklarınız için krem ya da yumuşatıcı kullanıyor musunuz, gün içerisinde ortamlarda çıplak ayakla dolaşıyor musunuz?’’ soruları sorularak cevapları evet/hayır olarak kayıt edildi. Bunlardan herhangi birine hayır cevap verilirse ilave risk faktörü olarak değerlendirildi (151).

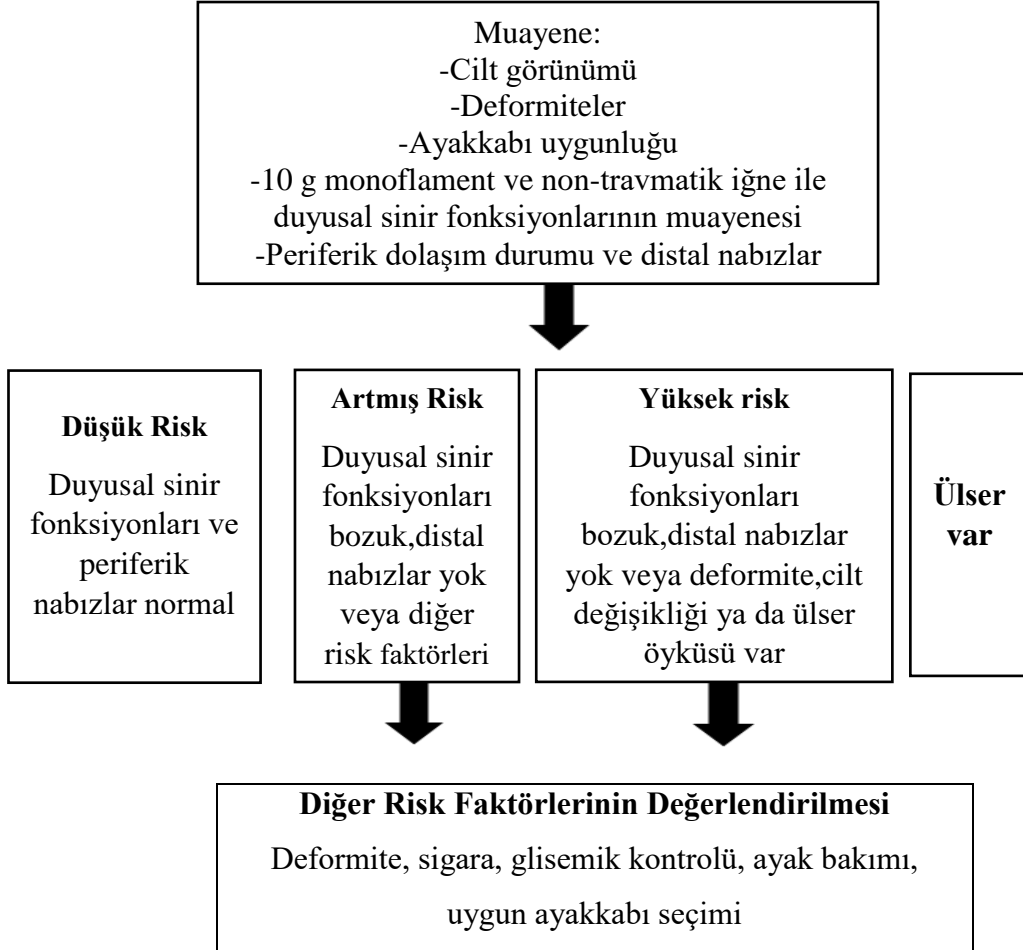
#### **3.2.1.5.5 Uygun Ayakkabı Seçimi**

Hem ayak hem de tabanlık için, yeterli boşluğa sahip geniş burunlu, parmak kutusu yüksek, bağcıklı veya velkrolu, tabanında yıpranma olmayan ve yumuşak deriden yapılan ayakkabılar değerlendirildi. Bireyin değerlendirme esnasında giymiş olduğu ayakkabı uygunluğa göre değerlendirildi. Bireyin günlük hayatta giymiş olduğu ayakkabılar da sorularak uygun olup olmadığına göre kayıt edildi. Uygun ayakkabı kullanmıyor olması ilave risk faktörü olarak değerlendirildi (117).

#### **3.2.1.6 Risk Kategorisinin Değerlendirilmesi**

Ayak muayenesinde sonucunda hangi risk grubuna girdiğine karar verildi. Katılımcı eğer düşük risk grubunda ise duyuşal sinir fonksiyonu ve periferik nabızlar normaldir. Artmış risk grubunda duyuşal sinir fonksiyonları bozuk, distal nabızlar yok veya diğer risk faktörleri (deformite, sigara, ayak bakımı, uygun ayakkabı seçimi) vardır. Yüksek risk grubunda duyuşal sinir fonksiyonları bozuk, distal nabızlar yok veya deformite cilt değişikliği ya da ülser hikayesi vardır aynı zamanda diğer risk faktörleri de değerlendirildi. En son olan sınıflandırma ülser var grubudur; eğer bu grupta infeksiyon durumu varsa yönlendirme yapıldı (118).

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin Mayıs 2017'de Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu'na göre risk değerlendirmesi Şekil 6'daki gibi belirlendi.



Şekil 6: Diyabetik ayak risk değerlendirmesi (1)

### 3.2.1.7 Ayak Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Diyabetik hastalarda eklem hareketinde limitasyon çok yaygın olarak görüldüğü için diyabetik ayağın değerlendirilmesinde, eklem hareket açıklıkları fizyoterapist tarafından değerlendirildi ve özellikle hastalarda sık görülen baş parmak ve 1.metatars sertliği için özellikle başta başparmak olmak üzere ayak bileğine dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon, eversiyon, baş parmak ekstansiyon ve

baş parmak fleksiyon eklem hareket açıklığı aktif olarak gonyometre ile ölçülüp kaydedildi (130).

### **3.2.1.8 Ağrı Tanı Anketi**

Epidemiyolojik çalışmalar ve diyabet için kullanılabilir testtir. Semptomlarla ilgili 7 başlık içerir, bunların 3 tanesi nörolojik muayene ile ilgilidir. Toplam 10 puandan 4'ün üzerinde alınması nöropatik ağrı varlığını gösterir. Ankette sorulan sorularda "Evet" işaretlerinin toplamı 3'ün üzerinde ise "nöropatik ağrı" olma olasılığı çok yüksek ve DN4 anketi %83 duyarlılık oranına ve %90 özgüllüğe sahiptir. Hastalara 10 soru sorularak verdikleri cevaplara göre sınıflandırıldı (119).

## **3.3 İstatistiksel Analiz**

Araştırmada kullanılan değişkenler yüzde (%), ortalama  $\pm$  standart sapma ( $x \pm ss$ ) ve sayı kullanılarak belirtildi. Çalışmada elde edilmiş veriler, IBM SPSS Statistics V.18.0.0 programı kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi için  $p < 0,05$  düzeyi kabul edildi. Tanımlayıcılar sıklık için n (%), sayısal veriler için ortalama standart sapma olarak verildi. Değerler % 95 Güven Aralığı (%95 GA) alt ve üst sınır değerleri ile birlikte verildi. Risk kategorileri arasındaki karşılaştırmalarda kategorik veriler için ki-kare, sayısal veriler için Kruskal Wallis testi yapıldı. Ki kare testi ile fark bulunan test için iki gözlü ki kare testi ile karşılaştırma yapılarak p değerine Bonferonni düzeltmesi uygulandı.

## Bölüm 4

### BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin sosyodemografik bilgileri Tablo 1’de antropometrik ve klinik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1: Çalışmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri, n=153

Değişkenler	Sayı / Değer
Yaş, yıl, $x \pm ss$	59,7 $\pm$ 11,5
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	106 (69,3)
Erkek	47 (30,7)
Medeni durum, n (%)	
Evli	125 (81,7)
Bekar	28 (18,1)
Eğitim durumu, n (%)	
İlkokul	92 (60,1)
Ortaokul	26 (17,0)
Lise	24 (15,7)
Üniversite	11 (7,2)
Meslek, n (%)	
Beyaz yakalı	11 (7,2)
Mavi yakalı	41 (26,8)
Emekli	22 (14,4)
Ev hanımı	79 (51,6)

$x \pm ss$ : ortalama  $\pm$  standart sapma n(%): frekans ve yüzde



Tablo 2: Çalışmaya katılan bireylerin antropometrik ve klinik özellikleri, n=153

Değişkenler	Sayı / Değer
BKİ, kg/m <sup>2</sup> , x ± ss	30,8 ± 5,6
Dominant taraf, n (%)	
Sağ	142 (92,8)
Sol	11 (7,2)
Tanı aldığı süre, yıl, x ± ss	11,2 ± 8,3
Diyabet dışında kronik hastalık, n (%)	
Var	31 (20,3)
Yok	122 (79,7)
Diyabete bağlı ayakta operasyon, n (%)	
Var	6 (3,9)
Yok	147 (96,1)
Ayak bakım alışkanlığı, n (%)	
Var	55 (35,9)
Yok	98 (64,1)
Günlük ayakkabı giyme süresi, s, x ± ss	3,5 ± 2,7
Sigara kullanımı, n (%)	
Kullanmıyor	118 (77,1)
Kullanıyor	35 (22,9)
Günlük sigara tüketimi, paket, x ± ss	0,8 ± 0,5
Yıllık sigara tüketimi, paket, x ± ss	19,8 ± 13,8
Açlık kan şekeri, ml/dl, x ± ss	170,5 ± 58,1
HbA <sub>1c</sub> , %, x ± ss	8,3 ± 7,4

BKİ: Beden Kitle indeksi, HbA<sub>1c</sub>: Hemogloblin a<sub>1c</sub> değeri  
n(%): frekans ve yüzde, x ± ss: ortalama ve standart sapma

Çalışmaya katılan bireylerin vibrasyon duyu hissi kaybı ve ülser varlığı değerlendirmelerinde bir ayakta vibrasyon his kaybı yaşayan 7 kişi, her iki ayakta da olan 5 kişi vardı, ülser varlığı bir ayakta 4 kişide, her iki ayakta 6 kişide görüldü (Tablo 3).

Tablo 3: Çalışmaya katılan bireylerin vibrasyon duyu hissi kaybı ve ülser varlığı değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler	Değerlendirme		
	Bir ayakta var	Her iki ayakta var	Yok
Vibrasyon hissi kaybı	7 (4,6)	5 (3,3)	141 (92,2)
Ülser varlığı	4 (2,6)	6 (3,9)	143 (93,5)

n(%): frekans ve yüzde

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre vibrasyon duyu hissi ve ülser değerlendirmeleri açısından fark yoktu (Tablo 4).

Tablo 4: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre vibrasyon duyu hissi ve ülser değerlendirmeleri, n (%)

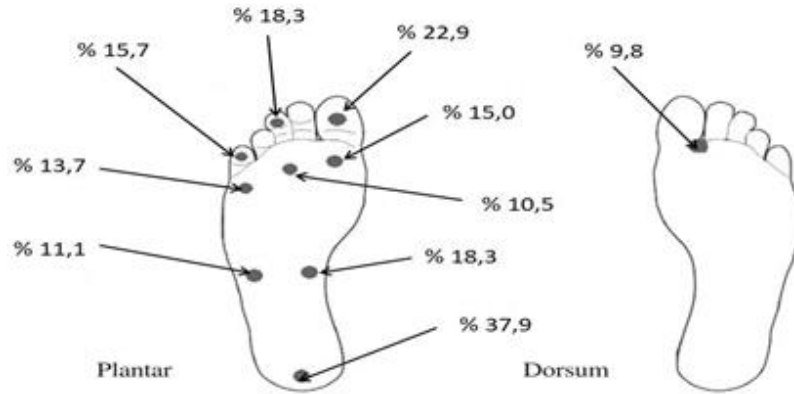
Değişkenler	Ayak		Cinsiyet		p değeri*
			Erkek (n =47)	Kadın (n = 106)	
Vibrasyon duyusu	Sağ	Var	45 (95,7)	97 (91,5)	0,505
		Yok	2 (4,3)	9 (8,5)	
	Sol	Var	47 (100,0)	100 (94,3)	0,178
		Yok	-	6 (5,7)	
Ülser	Sağ	Var	3 (6,4)	4 (3,8)	0,677
		Yok	44 (93,6)	102 (96,2)	
	Sol	Var	4 (8,5)	5 (4,7)	0,458
		Yok	43 (91,5)	101 (95,3)	

\*: Fisher kesin ki-kare testi

Katılımcıların monofilament testi duyu kaybı yüzdesi Tablo 5 'de verilmiştir. Çalışmaya katılan kadınların %50'sinde erkeklerin de %61,7'sinde en az bir bölgede duyu kaybı bulundu. Buna göre plantar 9.bölge olan topuk bölgesinde %22,2 ile her iki ayakta duyu kaybı, %15,7 ile bir ayakta duyu kaybı bulundu.

Tablo 5: Çalışmaya katılan bireylerin ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri, n(%)

Değişkenler	Duyu kaybı		
	Bir ayakta var	Her iki ayakta var	Yok
Dorsum 1. bölge	12 (7,8)	3 (2,0)	138 (90,2)
Plantar 1. bölge	20 (13,1)	15 (9,8)	118 (77,1)
Plantar 2. bölge	20 (13,1)	8 (5,2)	125 (81,7)
Plantar 3. bölge	19 (12,4)	5 (3,3)	129 (84,3)
Plantar 4. bölge	16 (10,5)	5 (3,3)	132 (86,3)
Plantar 5. bölge	12 (7,8)	4 (2,6)	137 (89,5)
Plantar 6. bölge	17 (11,1)	6 (3,9)	130 (85,0)
Plantar 7. bölge	9 (5,9)	8 (5,2)	136 (88,9)
Plantar 8. bölge	18 (11,8)	10 (6,5)	125 (81,7)
Plantar 9. bölge	24 (15,7)	34 (22,2)	95 (62,1)



Şekil 7: Ayakta Semmens-Weinstein monofilamentleri ile belirlenen bölgelere göre duyu kaybı prevalansları

Cinsiyete göre sağ ayak monofilament değerlendirmesinde kadınların plantar 7. bölgede erkeklere göre duyu kaybı anlamlı olarak daha fazladır ( $p>0,05$ ), diğer bölgelerde ise fark yoktur ( $p<0,05$ ), (Tablo 6,7). En çok his kaybı plantar 9. bölgede %37,9 bulunmuştur (şekil 7).

Tablo 6: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre sağ ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler		Cinsiyet		P değeri
		Erkek (n= 47)	Kadın (n= 106)	
Dorsum 1.bölge	Var	3 (6,4)	7 (9,6)	1,000*
	Yok	44 (93,6)	99 (93,4)	
Plantar 1. Bölge	Var	6 (12,8)	24 (22,6)	0,156‡
	Yok	41(87,2)	82 (77,4)	
Plantar 2. Bölge	Var	6 (12,8)	17 (16,0)	0,601‡
	Yok	41(87,2)	89 (84,0)	
Plantar 3. Bölge	Var	2 (4,3)	16 (15,1)	0,055‡
	Yok	45 (95,7)	90 (84,9)	
Plantar 4. Bölge	Var	3 (6,4)	13 (12,3)	0,393*
	Yok	44 (93,6)	93 (87,7)	
Plantar 5. Bölge	Var	4 (8,5)	7 (6,7)	0,739‡
	Yok	43 (91,5)	98 (93,3)	
Plantar 6. Bölge	Var	6 (12,8)	11 (10,4)	0,781‡
	Yok	41(87,2)	95 (89,6)	
Plantar 7. bölge	Var	1 (2,1)	14 (13,2)	<b>0,039*</b>
	Yok	46 (97,9)	92 (86,8)	
Plantar 8. Bölge	Var	3 (6,4)	18 (17,0)	0,079*
	Yok	44 (93,6)	88 (83,0)	
Plantar 9. Bölge	Var	17 (36,2)	36 (34,0)	0,791*
	Yok	30 (63,8)	70 (66,0)	

\*: Fisher kesin ki-are testi; ‡: Ki-Kare testi

Tablo 7: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre sol ayak tabanı duyu kaybı değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler		Cinsiyet		P değeri
		Erkek (n= 47)	Kadın (n= 106)	
Dorsum 1.bölge	Var	2 (4,3)	6 (5,7)	1,000*
	Yok	45 (95,7)	100 (94,3)	
Plantar 1. Bölge	Var	8 (17,0)	12 (11,3)	0,335‡
	Yok	39 (83,0)	94 (88,7)	
Plantar 2. Bölge	Var	4 (8,5)	9 (8,5)	1,000*
	Yok	43 (91,5)	97 (91,5)	
Plantar 3. Bölge	Var	1(2,1)	10 (9,5)	0,174*
	Yok	46 (97,9)	95 (90,5)	
Plantar 4. Bölge	Var	1 (2,1)	9 (8,5)	0,177*
	Yok	46 (97,9)	97 (91,5)	
Plantar 5. Bölge	Var	2 (4,3)	7 (6,6)	0,722*
	Yok	45 (95,7)	99 (93,4)	
Plantar 6. Bölge	Var	4 (8,5)	8 (7,5)	1,000*
	Yok	43 (91,5)	98 (92,5)	
Plantar 7. bölge	Var	1(2,1)	9 (8,5)	0,177*
	Yok	46 (97,9)	97 (91,5)	
Plantar 8. Bölge	Var	5 (10,6)	12 (11,3)	0,901‡
	Yok	42 (89,4)	94 (88,7)	
Plantar 9. Bölge	Var	15 (31,9)	24 (22,6)	0,225‡
	Yok	32 (68,1)	82 (77,4)	

\*: Fisher kesin ki-are testi; ‡: Ki-Kare testi

Çalışmaya katılan bireylerin ayak nabız değerlendirmeleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Çalışmaya katılan bireylerin ayak nabız değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler		Sağ ayak	Sol ayak
Dorsalis pedis nabızı	Var	126 (82,4)	132 (86,3)
	Yok	27 (17,6)	21 (13,7)
Tibialis posterior nabızı	Var	130 (85,0)	111 (72,5)
	Yok	23 (15,0)	42 (27,5)

Çalışmaya katılan bireylerin en çok yaşadıkları deformite halluks valgus ve pes planovalgus ayak deformiteleridir. Ayak deformite değerlendirmeleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Çalışmaya katılan bireylerin ayak deformiteleri değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler		Sağ ayak	Sol ayak
Çekiç pençe parmak	Var	22 (14,4)	19 (12,4)
	Yok	131 (85,6)	134 (87,6)
Kemik çıkıntısı	Var	48 (31,4)	45 (29,4)
	Yok	105 (68,6)	108 (70,6)
Hallux vagus	Var	79 (51,6)	77 (50,3)
	Yok	74 (48,4)	76 (49,7)
Hallux limitus	Var	4 (2,6)	2 (1,3)
	Yok	149 (97,4)	151 (98,7)
Ekinus	Var	17 (11,1)	21 (13,7)
	Yok	136 (88,9)	132 (86,3)
Pes planovalgus	Var	72 (47,1)	69 (45,1)
	Yok	81 (52,9)	84 (54,9)
Charcot deformitesi	Var	1 (0,7)	-
	Yok	152 (99,3)	153 (100,0)
Diğer deformiteler	Var	2 (2,3)	2 (2,3)
	Yok	151 (98,7)	151 (98,7)

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre eklem hareket açıklığı karşılaştırıldığında hem sağ hem sol ayakta kadınlar ve erkekler arasında fark bulunmamıştır (Tablo 10).

Tablo 10: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre eklem hareket açıklığı değerlendirmeleri, ( ° )  $X \pm S_s$

	SAĞ		P değeri	SOL		p değeri
	Kadın	Erkek		Kadın	Erkek	
<b>Dorsi fleksiyon</b>	16,6±2,7	16,8±3,0	0,637	16,9±3,1	16,7±2,5	0,728
<b>Plantar fleksiyon</b>	29,5±4,0	29,9±4,6	0,745	30,1±4,6	29,1±4,5	0,239
<b>inversiyon</b>	24,2±3,7	24,2±4,1	0,946	24,0±3,8	24,6±3,8	0,419
<b>Eversiyon</b>	16,0±3,0	16,7±4,7	0,594	16,2±3,3	17,2±3,5	0,090
<b>1.Metatarsal eklem fleksiyonu</b>	30,2±4,4	31,2±5,3	0,320	31,3±4,6	31,9±4,3	0,425
<b>1.Mertatarsal eklem ekstansiyonu</b>	47,6±6,6	48,3±5,0	0,848	48,5±5,2	48,5±6,0	0,555

Çalışmaya katılan bireylerin ayakkabı uygunluğu değerlendirmeleri Tablo 11'de verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin ayakkabı uygunluk değerlendirmesinde en çok yumuşaklık açısından yanlış tercihlerde buldukları görüldü fakat cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Tablo 11: Çalışmaya katılan bireylerin ayakkabı uygunluğu değerlendirmeleri, n (%)

Değişkenler		Doğru	Yanlış	p değeri
<b>Uzunluk</b>	Kadın	82 (77,4)	24 (22,6)	0,156*
	Erkek	41 (87,2)	6 (12,8)	
<b>Genişlik</b>	Kadın	84 (79,2)	22 (20,8)	0,393*
	Erkek	40 (85,1)	7 (14,9)	
<b>Yumuşaklık</b>	Kadın	65 (61,3)	41 (38,7)	0,652*
	Erkek	27 (57,4)	20 (42,6)	
<b>Parmak kutusu</b>	Kadın	88 (83,0)	18 (17,0)	0,995*
	Erkek	39 (83,0)	8 (17,0)	
<b>Tabanda yıpranma</b>	Kadın	94 (88,7)	12 (11,3)	0,536*
	Erkek	40 (85,1)	7 (14,9)	

\*: Fisher Exact Test

Diyabetik ayak risk kategori değerlendirmesine göre yapılan analiz sonucu yaş, BKM, diyabet yılı, açlık kan şekeri, HbA1c değeri, cinsiyet, medeni durum, komorbite, eğitim durumu, sigara kullanımını açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. (bütün p'ler > 0,05) (Tablo 12, 13). Fakat diyabetik ayak risk kategori değerlendirmesine göre nöropatik ağrı riski açısından anlamlı bir farklılık bulundu. ( p<0,05).



Tablo 12: Çalışmaya katılan farklı diyabetik ayak risk grubundaki bireylerin değerlendirmeleri,  $X \pm Ss$

Değişkenler	Diyabetik Ayak Risk Grupları			p değeri*
	Düşük Risk Grubu	Artmış Risk Grubu	Yüksek Risk Grubu	
Yaş (yıl)	57,2 ± 11,9 (54,1 - 60,3)	61,4 ± 11,0 (58,8 - 64,1)	61,3 ± 9,7 (53,1 - 69,5)	0,051‡
BKI (kg/m <sup>2</sup> )	31,1 ± 6,1 (29,5 - 32,7)	30,4 ± 5,3 (29,1 - 31,7)	32,5 ± 5,6 (27,7 - 37,2)	0,539‡
Diyabet yılı	9,6 ± 7,4 (7,7 - 11,6)	12,2 ± 8,5 (10,1 - 14,3)	11,8 ± 9,3 (4,0 - 19,7)	0,093‡
Açlık kan şekeri (mg/dL)	175,8 ± 61,9 (159,6 - 191,9)	174,6 ± 58,9 (160,4 - 188,9)	168,87 ± 52,44 (125,0 - 212,7)	0,969*
HbA1c	8,2 ± 7,3 (6,3 - 10,1)	8,4 ± 7,9 (6,5 - 10,3)	7,1 ± 1,5 (5,9 - 8,4)	0,904*

\*:Pearson Chi-Square testi ‡: Kruskal Wallis testi BKI: Beden Kitle indeksi

Tablo 13: Çalışmaya katılan farklı diyabetik ayak risk grubundaki bireylerin değerlendirmeleri, n(%)

Değişkenler		Diyabetik Ayak Risk Grupları			p değeri*
		Düşük Risk Grubu	Artmış Risk Grubu	Yüksek Risk Grubu	
Cinsiyet	Kadın	52 (74,3)	49 (65,3)	5 (62,5)	0,462*
	Erkek	18 (25,7)	26 (34,7)	3 (37,5)	
Medeni durum	Bekar	16 (22,9)	9 (12,0)	3 (37,5)	0,085*
	Evli	54 (77,1)	66 (88,0)	5 (62,5)	
Komorbite	Var	54 (77,1)	61(81,3)	7(79,7)	0,702*
	Yok	16 (22,9)	14(18,7)	1 (12,5)	
Eğitim durumu	İlkokul	37 (52,9)	50 (66,7)	5 (62,5)	0,179‡
	Ortaokul	14 (20,0)	11 (14,7)	1 (12,5)	
	Lise	16 (22,9)	7 (9,3)	1 (12,5)	
	Üniversite	3 (4,3)	7 (9,3)	1 (12,5)	
Sigara kullanımı	Yok	54 (77,1)	57 (76,0)	7 (87,5)	0,763*
	Var	16 (22,9)	18 (24,0)	1 (12,5)	
Nöropatik Ağrı Riski	Düşük risk	55 (78,6)	47 (62,7)	1 (12,5)	<0,001*
	Yüksek risk	15 (21,4)	28 (37,3)	7 (87,5)	

\*:Pearson Chi-Square testi ‡: Fisher kesin ki-kare testi

Nöropatik ağrı riskinin diyabetik ayak riskine göre yapılan ikili karşılaştırmasında diyabetik ayak riski yüksek olan grupta nöropatik ağrı riskinin de diğer gruplardan yüksek olduğu bulundu (p'ler <0,05), (Tablo 14).

Tablo 14: Çalışmaya katılan bireylerin nöropatik ağrı riskinin diyabetik ayak riskine göre Bonferonni düzeltilmeli karşılaştırması, n (%)

Değişkenler	Nöropatik ağrı riski		p değeri
	Düşük risk	Yüksek risk	
Artmış risk	47 (62,7)	1 (12,5)	<b>0,009*</b>
Yüksek risk	28 (37,3)	7 (87,5)	
Düşük risk	55 (78,6)	15 (21,4)	0,046‡:
Artmış risk	47 (62,7)	28 (37,3)	
Düşük risk	55 (78,6)	15 (21,4)	<b>&lt;0,001‡</b>
Yüksek risk	1 (12,5)	7 (87,5)	

\*: Fisher Exact Test ‡:Pearson Chi-Square testi

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

KKTC'nin Lefkoşa ilçesi Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi'ne başvuran tip 2 diyabetli bireylerde yapılan diyabetik ayak riskinin değerlendirilmesini amaçlayan çalışmamızda olguların %45,7'si düşük risk, %49'u artmış risk ve %5,2'si yüksek risk grubundadır. Farklı risk grupları arasında yaş, BKİ, cinsiyet, komorbidite, sigara kullanımı, diyabet süresi, açlık kan şekeri değeri, HbA1c değeri, eğitim durumu, medeni durum bakımından bir farklılık yoktu fakat yüksek risk grubundaki bireylerin nöropatik ağrı riski diğer gruplardan fazladır.

Navarro Peternella ve ark. 2016 yaptıkları bir çalışmada yaşlılarda diyabetik ayak riski ile ilişkili faktörleri inceledikleri çalışmalarında tip 2 diyabet tanısı konulan 187 hastayı çalışmalarında değerlendirmişler ve sonuçta, 80 yaş ve üstü kadınlarda diyabetik ayak oluşma riskinin 60 ve 69 yaşları arasında olanlardan altı kat fazla olduğunu bulmuşlardır (152). Shahbazian ve ark.'nın yaptıkları çalışmada Diyabetik Ayak Uluslararası Çalışma Grubu (IWGDF) ile diyabetik ayak ülseri risk faktörlerini değerlendirmişlerdir. Diyabetli tüm hastalar IWGDF kriterlerine göre nöropati, deformite veya vasküler bozukluklarla ilgili nöropati, ayak ülseri ve amputasyon öyküsü olanlar şeklinde 4 gruba ayrılmıştır. Yaptıkları çalışma sonucunda daha yüksek risk grubundaki hastaların yaşlarının daha yüksek olduğu, dolayısıyla yaşın diyabette önemli bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir. (154). Benzer şekilde Meisinger ve arkadaşlarının diyabetin risk faktörlerini araştırdıkları çalışmalarında yaşın her iki cinsiyet için de risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (155). Literatürde yapılan

çalışmaların epidemiyolojik verileri, birçok diyabetli hastanın 40 yaşından sonra ayak problemi yaşadığını ve ayak problemlerinin yaş ile arttığını belirtmektedir (156,157). Bizim çalışmamızda ise farklı diyabetik ayak risk grupları arasında yaş farkı bulunmadı. Bunun nedeni bizim çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalamasının diğer çalışmalardan daha düşük olması olabilir.

Rathur ve Boulton 2007 yılında yaptıkları bir çalışma sonucunda DM'nin kadınlarda daha sık görüldüğünü; fakat diyabetin komplikasyonu olan diyabetik ayağın ise erkeklerde daha yaygın olduğunu bulmuşlardır (153). Bizim çalışmamızda da buna paralel olarak tip 2 DM teşhisli katılımcıların yaklaşık %70'i kadınlardan oluşmaktaydı. Farklı diyabetik ayak risk gruplarında ise cinsiyet dağılımı açısından bir fark yoktu. Benzer şekilde Talaz'ın 2007'de yaptığı çalışmada diyabetik ayak riski açısından cinsiyetler arasında bir farklılık saptanmamıştır (172).

Shahbazian, H., ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda diyabetik hastaların BKİ değerleri ile diyabetik ayak ülser riski arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (154). Diğer bir yandan Pinzur ve ark. diyabetik ayak ülseri olan hastaların BKİ değerlerinin normal popülasyondan yüksek olduğunu bulmuşlardır (158). Ayrıca Tesfamichael ve ark. yaptıkları bir çalışmada, obez diyabetik hastaların, normal vücut kütle indeksi olan diyabetik hastalara kıyasla diyabetik ayak ülseri gelişme olasılığı 2.65 kat daha fazla olduğu bulunmuştur (174-175). Bizim çalışmamızda ise farklı diyabetik ayak risk grubunda olan bireylerin beden kütle indeksleri arasında bir fark olmadığı bulundu fakat her gruptaki bireylerin BKİ değerleri ortalaması 30'un üzerindedir. Bu durum, değerlendirdiğimiz hastaların ilerleyen dönemde ayak ülser oluşumuna katkı sağlayacak bir faktör olabilir.

Çalışmamızın bir sonucu da diyabetik ayak risk grupları arasında medeni duruma farkının olmamasıdır. Literatürde medeni durum ve diyabetik ayak riskini

etkileyip etkilemediğine dair inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda bekar sayısının az olmasından dolayı bulduğumuz sonuç gerçeği yansıtmayabilir.

Navarro ve ark yaptıkları çalışmada diyabetik ayak riski ile ilgili faktörlerden komorbidite araştırılmış ve çalışma sonucunda her iki cinsiyette de komorbidite yüksek oranda görülmüştür (152). Yücel ve ark. yaptıkları bir çalışmada komorbidite ve diyabetik ayak riski arasında ilişki bulmuşlardır. Yapılan çalışmada ek hastalığı olan hastaların %54,3'ünde artmış risk mevcuttur (176). Bizim çalışmamızda da bireylerin komorbidite oranı tüm diyabetik ayak risk gruplarında yüksek (yaklaşık %80) bulundu fakat gruplar arasında dağılım olarak fark yoktu.

Flatz ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada sosyoekonomik durumu ele alarak eğitim durumu ve bakım kalitesi arasındaki pozitif ilişki olduğu ortaya koymuşlardır. (161). Paralel olarak Peters ve ark.'larının 2005 yılındaki yaptıkları çalışmada sosyo-kültürel düzeyi düşük bireylerde diyabet komplikasyonlarının daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (162). Diğer yandan, Aysan ve ark.'larının 2008 yılında yaptıkları çalışmada DM'li hastaların eğitim düzeyleri ile diyabetik ayak yarası gelişimi arasında bir etkileşimin olmadığı ileri sürülmüştür (177). Bizim çalışmamızda da farklı diyabetik ayak risk grubundaki bireylerin eğitim durumları birbirleriyle benzer bulunmuştur. Her ne kadar artmış risk grubundaki bireylerin eğitim durumu, düşük risk grubundan daha düşük gözükse de, yüksek risk grubunda az bireyin olması sonuçları etkilemiş olabilir.

Chang yaptığı çalışmada sigara içmenin, çeşitli kanser ve kardiyovasküler hastalıklar da dahil olmak üzere birçok hastalıkta bir risk faktörü olduğunu belirtmiştir. Sigara içmenin diyabet riskini artırdığını ve DM'nin mikro ve makro-vasküler komplikasyonlarını şiddetlendirdiğini ortaya koymuştur. Sigara içmek insülin direnci, inflamasyon ve dislipidemi ile ilişkili olduğunu, ancak sigaranın diabetes mellitus'u

etkilediği mekanizmaların açık olmadığını söylemiştir (163). Yapılan başka bir çalışmada sigaranın kan şekeri seviyesini yükseltip, vücudun insülin kullanma yeteneğini düşürerek diyabetin kontrol altına alınmasını zorlaştırdığı belirtilmiştir. Iversen 'in 2008 yılında yaptığı çalışmada diyabetik ayak gelişme riski sigara kullanan bireylerde artmaktadır; çünkü sigaranın etkisi ile yara iyileşme ve sirkülasyon hızı azalmakta, ayrıca amputasyon riski de önemli ölçüde artmaktadır denmiştir (164). Bizim çalışmamızda sigara kullananların oranı %22,9 olmasına rağmen farklı diyabetik ayak risk grupları arasında sigara kullanım oranları arasında fark yoktu.

Çalışmamızda farklı diyabetik ayak risk grupları arasında farklı bulduğumuz tek değerlendirme nöropatik ağrı riski oldu. Yüksek diyabetik ayak riski grubunun diğer gruplardan daha yüksek bir nöropatik ağrı riskine sahip olması, nöropatik ağrının diyabetik ayak riskini belirlemede önemli bir gösterge olabileceğini göstermiştir.

Al-Rubeaan ve ark. yaptıkları çalışmada diyabetik ayak komplikasyonları için risk faktörlerinin oldukça yaygın olduğunu ve bunun diyabet süresi arttıkça arttığını belirtmişlerdir. Sonuçta diyabet süresi ile diyabetik ayak arasında pozitif ilişki bulunmuştur (166). Talaz'ın 2007 yılında diyabetik ayak gelişen ve gelişmeyen diyabetli hastalarla yaptığı çalışmasında, diyabet süresi açısından iki grup arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (167). Diyabet süresinin uzun olması komplikasyonların gelişmesi açısından daha fazla risk oluşturmaktadır fakat yapılan bir başka çalışmada ise diyabet süresi ve diyabetik ayak gelişimi arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır (168). Çalışmamızda farklı diyabetik ayak risk grubunda olan bireylerin diyabet yılları arasında anlamlı bir fark yoktu. Her ne kadar artmış risk grubundaki bireylerin hastalık yılı, düşük risk grubuna göre artmış gözükse de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Literatürde yapılan bir çalışmada hastaların HbA1c düzeylerine bakıldığında %87,2'sinde değer yüksek bulunmuştur. Bu da hastaların yeterli kan şekeri regülasyonunun yapılmadığını göstermektedir, kötü metabolik kontrol diyabetik ayak açısından yüksek risk teşkil etmektedir (169,170). Xu ve ark.'nın 2014 yılında yaptıkları çalışmada tip 2 diyabette kötü glisemik kontrol ve yüksek HgA1c değerinin diyabetik ayak risk faktörleri ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (171). Çalışmamızda farklı diyabetik ayak risk grupları arasında açlık kan şekeri değerleri ve HbA1c değerlerinin benzer olduğu bulunmuştur. Yüksek diyabetik ayak risk grubunda az bireyin olması sonuçları etkilemiş olabilir. Bu grupta az kişi olmasının nedeni değerlendirilen bireylerin ayaktan gelen kontrol hastalarından oluşması, kronik komplikasyonlarından dolayı hastanede yatan veya ülser tedavisi alan hastaların değerlendirilmemiş olmasından kaynaklanabilir.

## **5.1 Limitasyonlar**

Çalışmamıza katılan bireylerin ayaktan gelen kontrol hastalarından oluşması kronik komplikasyonlardan dolayı hastanede yatan veya ülser tedavisi alan hastaların çalışmaya katılmamış olması yüksek diyabetik ayak risk grubundaki birey sayısının az olmasına sebep olmuştur. Bunun çalışmanın sonuçlarını etkilediğini düşünmekteyiz.

## Bölüm 6

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Ocak-Haziran 2017 tarihleri arasında Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesin'e başvuran tip 2 diyabetlilerde, diyabetik ayak riskini ve etkileyen faktörleri incelemek amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızın sonuçları aşağıdaki gibidir;

1. Tip 2 diyabetli bireylerin %45,7'si düşük, %49'u artmış ve %5.2'si yüksek diyabetik ayak risk grubundadır.
2. Nöropatik ağrı riski fazla olan bireyde diyabetik ayak riski fazladır.
3. Farklı diyabetik risk grupları arasında yaş, cinsiyet, BKİ, medeni durum, eğitim durumu, komorbidite durumu, diyabet süresi, HbA1c değeri ve açlık kan şekeri değerleri bakımından fark yoktur.

Bu çalışmanın klinik değeri, diyabetik ayak risk değerlendirmesi ve sınıflandırılması ile ilgili KKTC'deki ilk çalışma olması ve bulgularının diyabetik ayak risklerinin önlenmesinde ve yönetiminde yararlı olabileceği ve sonuç olarak bu komplikasyonun yükünü azaltabileceği yönündedir.

Nöropati yönünden diyabetli hastanın değerlendirilmesi konusunun üstüne düşülmeli ve 6 ayda bir hasta kontrolleri yapılmalı ve bir fizyoterapistle yönlendirilmelidir.

Diyabetik ayak komplikasyonunun önlenmesi için diyabetik hastaların düzenli olarak ayak değerlendirmeleri yapılmalı ve diyabetik ayak risk düzeyine göre kişiselleştirilmiş hasta eğitimi, fizyoterapi ve rehabilitasyon, ayakkabı ve ortez



yaklaşımlarının uygulanması gerekmektedir. İleriki çalışmalarda diyabetik ayak problemlerini önlemek için risk faktörlerini azaltmanın etkinliğini değerlendirmek ve ülser oluşmuş hasta gruplarının da değerlendirilmesi ile kapsamlı bir risk analizi yapmak sağlık politikaları için yol gösterici olacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1] TEMD Diabetes Mellitus Çalışma Grubu, (2017). *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. 9. Baskı. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Ankara.
- [2] TÜRKDİAB (2017), *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi*. 7. Baskı: TÜRKDİAB.
- [3] İliçin, G. Biberoglu, K. Süleymanlar, G. ve Ünal, S. (2012), *Temel İç Hastalıkları*, Ankara: Cilt 2. Güneş Kitabevi, S:2279-2302.
- [4] Amos, AF. Mccarty, DJ. Zimmet, P. (1997), *The Rising Global Burden of Diabetes and its Complications: Estimates and Projections to the Year 2010*, *Diabetic Medicine*, 14;7-15.
- [5] Imayama, I. Plotnikoff, RC, Courneya, KS. ve Johnson, JA. (2011), *Determinants of Quality of Life in Adults with Type 1 and Type 2 Diabetes*. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9(1), 115.
- [6] Fang, ZY. Sharman, J. Prins, JB. ve Marwick, TH. (2005), *Determinants of Exercise Capacity in Patients with Type 2 Diabetes*, *Diabetes Care*, 28(7), 1643–8.
- [7] Satman, İ. (2007), *Tip 2 Diabetes Mellitus*, İstanbul: Editor Büyüköztürk K.Nobel Tıp Kitabevi .

- [8] International Diabetes Federation (2013), *Diabetes Atlas*, 6th Edition.
- [9] Satman, I. Yılmaz, T. Sengül, A. et al. (2002), *Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey: Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP)*, *Diabetes Care*, 25(9), 1551-1556.
- [10] *Kıbrıs Türk Diyabet Yönetimi Çalıştayı* (2015), Kıbrıs: Kıbrıs Türk Diyabet Derneği Yayınları.
- [11] T.C Sağlık Bakanlığı (2015), *Türkiye Diyabet Programı 2015-2020 Bülteni*, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu.
- [12] Efe, B. (2001), *Diabetes Mellitusta Ayak Problemleri, Her Yönüyle Diabetes Mellitus*, İst: Ed; Yenigün M.2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri; 5, 3-30.
- [13] Yılmaz, C. (2005), *Diyabetik Ayak Ülserleri*, in: Tüzün M. Editor, *Diyabetik Ayak ve Tedavisi*, 1. Baskı, İzmir, 5-22.
- [14] Gönen, S. Güngör, K. Çilli, AS. et al. (2007), *Comprehensive Analysis of Health Related Quality of Life in Patients with Diabetes: A Study From Konya Turkey*, *Turk Jem*, 11, 81-88.
- [15] Altındaş, M. (2002), *Diyabetik Ayak*, 1. Baskı, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 1-26.

- [16] Rathur, H. M, Boulton, AJ. (2007), *The Diabetic Foot*, Clins Dermatology, 25: 109-120.
- [17] Fauci, A.S, Braunwald, E.Kasper, DL. et al. (2016), *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 2426-2429.
- [18] Olgun, N. (2012), *Kronik Hastalıklar ve Bakım*, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 291-332.
- [19] Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus (2003), *Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diyabetes*, Diyabetes Care, Jan; 26 Suppl 1:S5-20.
- [20] American Diabetes A, (2010), *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*, Diabetes care, 33 Suppl 1:S62-9.
- [21] Ventura, CS. (2002), *The History of Diabetes Mellitus-A Maltese Perspective*, Malta Limited Edition, 4-6.
- [22] Gülman, B. (2001), *Diyabetik Ayak*, 2. Baskı, Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Samsun.
- [23] Bağrıaçık, N. (1997), *Diabetes Mellitus: Tanımı, Tarihçesi, Sınıflaması ve Sıklığı*, Diabetes Mellitus Sempozyumu, 18 - 19 Aralık 1997, İstanbul, s. 9-18.

- [24] Arısoy, E. (2003), *Birinci Basamağa Yönelik Tanı ve Tedavi Rehberi*, Diabetes Mellitus, Sağlık Bakanlığı, 271-275, Ankara.
- [25] Ertürk, T. (2005), *Diyabetik Hasta ve Bakıcısının Öğrenim Düzeylerinin Diyabetik Ayak Yarası Üzerine Etkisi*, Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul.
- [26] Yılmaz, C. Fadıoğlu, Ç. Çetinkalp, S. (2000), *Diyabet Hemsiresi El Kitabı*, Yılmaz C. (Ed.) Asya Tıp Yayıncılık, İzmir.
- [27] Boulton, AJM. (1997), *Foot Problems in Diabetes Mellitus*, "Textbook of Diabetes" Eds; Pickup JC, Williams G.2nd Ed, Vol2, Chapter 58. Blackwell Science Ltd. London, 1-20.
- [28] Sodeman, WA. (1992), *Sodeman's Hastalıkların Patofizyolojik Mekanizmaları*, Türkiye Klinikleri Yayınevi, Ankara.
- [29] Arısoy, E. (2003), *Birinci Basamağa Yönelik Tanı ve Tedavi Rehberi*, Diabetes Mellitus, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 271-275.
- [30] Öğce, F. (2004), *Diyabetik Ayak Ülserlerinin Tedavisinde Klasik Yara Pansumanı İle Hidrokolloid Yara Pansumanının Etkilerinin incelenmesi*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- [31] Yang, SH. Dou, KF. ve Song, WJ. (2010), *Prevalence of Diabetes Among Men and Women in China*, The New England Journal of Medicine, 362(25), 2425–6.
- [32] Arısoy, E. (2011), *Birinci Basamağa Yönelik Tanı ve Tedavi Rehberi*, Diabetes Mellitus, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 271-275.
- [33] Özşenel, EB, *Diyabetik Mikrovasküler Komplikasyonu Olan ve Olmayan Hastaların MPV ve Sensitif CRP Oranlarının Karşılaştırılması*, Tıpta Uzmanlık Tezi, Haseki Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- [34] Scheuermann-Freestone, M. Manners, D. et al. (2003), *Abnormal Cardiac and Skeletal Muscle Energy Metabolism in Patients with Type 2 Diabetes*. *Circulation*, 107(24), 3040–6.
- [35] T.C Sağlık Bakanlığı (2015), *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Türkiye Diyabet Programı 2015-2020 Bülteni*.
- [36] Gren, A. Hirsch, NC. et al. (2003), *The Changing World Demography of Type 2 Diabetes*, *Diyabetes Metab Res Rev*, 19:3-7.
- [37] Uygur, S. Bastar, I. King, H. et al. (2002), *L. Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey*, *Diabetes Care*, 25(19):1551-1556.
- [38] Yang, SH. Dou, KF. Song, WJ. (2010), *Prevalence of Diabetes Among Men and Women in China*, The New England Journal of Medicine, 362(25):2425–6.

- [39] Satman, I. Yilmaz, T. Tuo- Milehto, J. et al (2013), *Twelve-Year Trends in the Prevalence and Risk Factor of Diabetes and Prediabetes in Turkish Adults*, European Journal of Epidemiology, 28: 169-180.
- [40] İmamoglu, S. (2009), *Multidisipliner Yaklaşımla Tanı, Tedavi ve İzlem*, 2.Baskı, İstanbul: Deomed Medikal Yayıncılık.
- [41] İmamoglu, S. (2005), *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonları*, Dolar E, İç Hastalıkları, Bursa: Nobel & Güneş Tıp Kitapevi, 692-706.
- [42] Ulusal Diyabet Konsensus Grubu (2017), *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi*, Türkiye Diyabet Vakfı.
- [43] Fuchsjäger-Mayrl, G. Pleiner, J. Wiesinger, G. F. ve et al. (2002), *Exercise Training Improves Vascular Endothelial Function in Patients with Type 1 Diabetes*, Diabetes Care, 25(10), 1795-801.
- [44] Birrer, RB. Sedaghat, VD. (2003), *Exercise and diabetes mellitus*, Phys Sportsmed, 31(5):29-41.
- [45] The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, (2003), *Report on the Expert Committe on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*, Diabetes Care, 26(1): 5-19.

- [46] World Health Organization (1999), *Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications: Report of a WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus*, Geneva.
- [47] IDF (2009), *Diabetes Atlas 4th Edition*, IDF Publ. Brussels.
- [48] American Diabetes Association (2002), *Screening for Diabetes*, *Diabetes Care* 25(1): 21.
- [49] Alberti, KG. Zimmet, P. Shaw, J. (2007), International Diabetes Federation: A *Consensus on Type 2 Diabetes Prevention*, *Diabetic Medicine*, 24(5):451–63.
- [50] Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (2017), *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu*, Ankara.
- [51] Papadakis, MA. Mcphee, SJ. Rabow, MW. (2015), Current Medical Diagnosis & Treatment, in: Masharani U, Editor, *Diabetes Mellitus & Hypoglycemia*. Newyork, Mc Graw Hill, P. 1184-1234.
- [52] Nathan, DM. Buse, JB. Davidson, MB. ve et al. (2009), *Medical Management of Hyperglycaemia in Type 2 Diabetes Mellitus: a Consensus Algorithm for the initiation and Adjustment of Therapy: a Consensus Statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes*. *Diabetologia*, 52(1), 17– 30.



- [53] Haris, MI. (1989), *Impaired Glucose Tolerance in the U.S. Population*, *Diabetes Care*, 12: 464-474.
- [54] American Diabetes A. (2014), *Standards of medical care in diabetes*, *Diabetes care*, 37 Suppl 1:S14-80.
- [55] Karakurt, F. Çarlıoğlu, A. Kasapoğlu, B. ve Gümüş, İİ. (2009), *Gestasyonel Diabetes Mellitus Tanı ve Tedavisi*, *Yeni Tıp Dergisi*, 26: 134-138.
- [56] World Health Organization (1994), *Prevention of Diabetes Mellitus: Report of A WHO Study Group*, Geneva.
- [57] Cordeiro, RC. Jardim, JR. Perracini, MR. Ramos, LR. (2009), *Factors Associated with Functional Balance and Mobility Among Elderly Diabetic Outpatients*, *Arq Bras Endocrinol Metab*, 53(7): 834-43.
- [58] ADA (2010), *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*, *Diabetes Care*, 33: 62 -69.
- [59] Fowler, M. (2011), *The Diabetes Treatment Trap: Hypoglycemia*, *Clinical Diabetes*, 29(1):36 -39.
- [60] İmamoğlu, S, *Diabetes Mellitus*. (2006) İstanbul, Deomed Medikal Yayıncılık.
- [61] Rossi, G. (2010), *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*, *American Diabetes A, Recenti progressi in medicina*; 101(7-8): 274-6.

- [62] Dieren, SV. (2010), *Management of Type 2 Diabetes and Prediction of Cardiovascular Complications*, Julius Center for Health Sciences and Primary Care, University Medical Center Utrecht.
- [63] Arslan, M. İmamoğlu, Ş. (2009), *Diabetes Mellitus'ta Egzersiz Tedavisi*, Deomed Medikal Yayıncılık, İstanbul, S. 127-131.
- [64] Kuo, JZ. Wong, TY. Rotter, JI. (2014), *Challenges in Elucidating the Genetics of Diabetic Retinopathy*, *JAMA Ophthalmology*, 132(1):96-107.
- [65] The ACCORD Study Group and ACCORD Eye Study Group (2010), *Effects of Medical Therapies on Retinopathy Progression in Type 2 Diabetes*, *New England Journal of Medicine*, 363(3):233–244.
- [66] Park, S. W. Goodpaster, B. H. Strotmeyer, E. et al (2006), *Decreased Muscle Strength and Quality in Older Adults with Type 2 Diabetes: the Health, Aging, and Body Composition Study*. *Diabetes*, 55(6), 1813–8.
- [67] Balducci, S. Iacobellis, G. Parisi, L. ve et al. (2006), *Exercise Training Can Modify the Natural History of Diabetic Peripheral Neuropathy*, *Journal of Diabetes and Its Complications*, 20(4), 216–23.
- [68] Tesfaye, S. Selvarajah, D. (2012), *Advances in the Epidemiology, Pathogenesis and Management of Diabetic Peripheral Neuropathy*, *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 1:8 14.

- [69] UK Prospective Diabetes Study Group (1998), *Intensive Blood Glucose Control with Sulphonylureas or insulin Compared with Conventional Treatment and Risk of Complications in Patients with Type 2 Diabetes (UKPDS 33)*, *Lancet* 352:837– 853.
- [70] Keenan, HA. Costacou, T. Sun, JK. et al. (2007), *Clinical Factors Associated with Resistance To Microvascular Complications in Diabetic Patients of Extreme Disease Duration: the 50-Year Medalist Study*, *Diabetes Care* 30: 1995-1997.
- [71] Gross, JL. De Azevedo, MJ. Silveiro, SP. et al (2005), *Diabetic Nephropathy: Diagnosis, Prevention, and Treatment*, *Diabetes Care*, 28: 164–176.
- [72] Adler, AI. Stevens, RJ. Manley, SE. Bilous, RW. Cull, CA. Holman, RR. (2003), *Development and Progression of Nephropathy in Type 2 Diabetes: the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 64)*, *Kidney Int* 63: 225–23.
- [73] American Diabetes Association (2007), *Standards of Medical Care in Diabetes*, *Diabetes Care*, 30:S4–S41.
- [74] Paterson, AD. Rutledge, BN. Cleary, PA. Lachin, JM. Crow, RS. (2007), *I: the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study*, *Diabetes Care*, 30: 2107– 2112.
- [75] Levin, ME. (1996), *Foot Lesions in Patients with Diabetes Mellitus*, *End Met Clin North Am*, 25: 447-62.

- [76] Altındaş, M. (2002), *Diyabetik Ayak*, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 1-26.
- [77] Yılmaz, C. (2005), *Diyabetik Ayak Ülserleri*, In: Tüzün M. Editor. *Diyabetik Ayak ve Tedavisi*, İzmir, 5-22.
- [78] Boulton, AJM. (1997), *Foot Problems in Patients with Diabetes Mellitus*. In Pickup JC, Williams G, Eds. *Textbook of Diabetes*, Vol 2. Second Edition, Oxford: Blackwell Science Ltd ,58.1-58.20.
- [79] Levin, ME. (1996), *Foot Lesions in Patients with Diabetes Mellitus*, *End Met Clin*, North Amer, 25: 447-462.
- [80] Defronzo, RA. (1994), *Reasner C. Implications for the Diabetic Foot*, *J Foot Ankle Surg*, 33: 551-6.
- [81] Bresaterle, Welin, L. Romanus, B. (1996), *Foot Pathology and Risk Factors for Diabetic Foot Disease in Elderly Men*, *Diabetes Res Clin Pract*, 32: 103-9.
- [82] Bennett, PT. Stocks, AE. Whttam, DJ. (1996), *Analysis of Risk Factors for Neuropathic Foot Ulceration in Diabetes Mellitus*, *J Anı Pediatr Med Assoc*, 86: 112-6.
- [83] Defronzo, RA. Reasner, C, *DCCT Study: Implications for the Diabetic Foot*, *J Foot Anklesurg*, 1194, 33: 551-6.

- [84] Özkan, Y. Çolak, R. Demirdağ, K. Yıldırım, A. Özalp, G.ve Koca, S. (2004), *Diyabetik Ayak Sendromlu 142 Olgunun Retrospektif Değerlendirilmesi*, Türkiye Klinikleri J Endocrin, 2: 191-195.
- [85] Reiber, GE. (1992), *Diabetes Foot Care: Financial Implications and Practical Guidelines*, Diabetes Care, 15 (Supp 1): 29-31.
- [86] Demir, Y. Demir, S. Gökçe, Ç. (2004), *Diyabetik Ayak: Fizyopatolojisi, Tanısı ve Rekonstrüksiyon Öncesi Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar*, the Medical Journal of Kocatepe; 5:1-12.
- [87] Gibbons, GW. (2001), *The Diabetic Foot. in: Principles and Practice of Endocrinology and Metabolis*, Becker KL (Eds). 3rd Ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 78-82.
- [88] Bild, DE. Selby, JV. Sinnock, P. Browner, WS. Braveman, P. ve Showstack, JA. (1989), *Lower-Extremity Amputation in People with Diabetes: Epidemiology and Prevention*, Diabetes Care, 12(1): 24- 31.
- [89] Mancini, L. Rutolo, V. (1997), *The Diabetic Foot: Epidemiology Rays*, Oct-Dec, 22(4). P511-23.
- [90] Arslan, M.(1999), *Diyabetik Ayak*, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Eğitim Kursları, Kurs Kitabı. S: 20-3.

- [91] Reiber, GE. Pecoraro, RE. (1992), *Risk Factors for Amputation in Patients with Diabetes Mellitus: A Case –Control Study*, Ann Intern Med,117: 97-105.
- [92] Lorsson, J. Agordlh, CD. Apolguist, J. Stensröm, A. (1997), *Long Term Prognosis After Healed Amputation in Patients with Diabetes*, Clin Orthop, 350:149-58.
- [93] *World Hearth Organization* (1999), *Hearth 21-Health for All in the 21st Century*, Copenhagen.
- [94] Merza, Z. Tesfaye, S. (2003), *The Risk Factors for Diabetic Foot Ulceration*, the Foot, 13: 125-129.
- [95] Frykberg, RG. Zgonis, T. Armstrong, DG. et al. (2006), *Diabetic Foot Disorders: a Clinical Practice Guideline*, the Journal of Foot and Ankle Surgery, 45 (5): 1-66.
- [96] Boulton, AJM. (1994), *The Foot in Diabetes*, 2'nd Ed, Wiley- Chicester.
- [97] Baktıroğlu, S. (2010), *Diyabetik Ayak Yarası: Etyopatogenez*, Türkiye Klinikleri Genel Cerrahi Özel, 3 (1): 12-17.
- [98] Açar, KG. (2006), *Diyabetik Ayakta Tedavi Yaklaşımları ve Wagner Sınıflamasının Tedaviyi Yönlendirmedeki Rolü*. Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Cerrahi Kliniği, İstanbul.

- [99] Moulık, PK. Mtonga, R. Gill, GV. (2003), *Amputation and Mortality in New-Onset Diabetic Foot Ulcers Stratified by Etiology*, *Diabetes Care*, 26 (2): 491-494.
- [100] Yazıcı, M. (2000), *Diyabetik Ayak Sorunları Patofizyolojisi*, in: *Diyabetik Ayak*, Gülman B(Ed), Otak form ofset, Samsun, S:108-23.
- [101] Koloğlu, S. (1996), *Endokrinoloji; Temel ve Klinik*, Medical Network & Nobel, Ankara.
- [102] Abbas, ZG. Lutale, JK. Morbach, S. Archibald, LK. (2002), *Clinical Outcome of Diabetes Patients Hospitalized with Foot Ulcers Dar Es Salam, Tanzania*, *Diabetic Medicine*, *Diabetes Uk*, 19: 575-79.
- [103] Miyojima, S. Shirai, A. Yamamoto, S. Okada, N. ve Matsushita, T. (2006), *Risk Factors for Major Limb Amputations in Diabetic Foot Gangrene Patirnts*, *Diab. Res. Clin. Prac*; 71: 272- 279.
- [104] Vijay, V. Narasimham, DVL. Sena, R. Snehalatha, C. Ramachandran, A. (2000), *Clinical Profile of Diabetic Foot Infections in South India, a Retrospective Study*, *Diabetic Medicine*; 17: 215-218.
- [105] Abbot, CA. Carrington, L. Ashe, H. Bath, S. et al. (2002), *The North-West Diabetes Foot Care Study: Incidence of, and Risk Factors for, New Diabetic Foot Ulceration in a Community-Based Cohort*, *Diabetic Medine*, *Diabetes Uk*;19: 377-84.

- [106] Rathur, H. Rajbhandari, SM. (2003), *Prevention of Diabetic Foot Ulcers*, Holy Grail of Foot Clinic, Int J Diabetes & Metabolism; 11: 56-61.
- [107] American Diabetes Association (2009) , *Diabetes Care*, Volume 31, Supplement 1, January, S13-S61.
- [108] Bloomgarden, ZT. (2008), *The Diabetic Foot*, Diabetes Care, 31 (2): 372-376.
- [109] Singh, N. Armstrong, DG. Lipsky, BA. (2005), *Preventing Foot Ulcers in Patients with Diabetes*, JAMA, 293 (2): 217-228.
- [110] Abboud, RJ. Rowley, DI. ve Newton, RW. (2000), *Lower Limb Muscle Dysfunction May Contribute to Foot Ulceration in Diabetic Patients*, Clinical Biomechanics, 15(1), 37-45.
- [111] Yılmaz, E. Alpsoy, E. (2006), *Bacak Ülserleri ve Tanı Yöntemleri*, Ankara.
- [112] Altındaş, M. (2002), *Diyabetik Ayak*, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 1-26.
- [113] Gülman, B.(2003), *Diyabetik Ayak*, TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Dergisi; 2(1-2): 34-36.
- [114] Apelqvist, J. Bakker, K, Van, Houtum WH. Nabuurs-Franssen, Mh. Schaper, NC. (1999), *International Working Group on the Diabetic Foot*, International Consensus on the Diabetic Foot.



- [115] Can, F. (2000), *Diabetik Ayakta Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon*, “Diyabetik Ayak” ed: Gülman B.2.Baskı, Otak form ofset, Samsun, 270-318.
- [116] Yüksel, A. (2002), *Diyabette Ayak Bakımı*, in: Erdoğan S. Editor. *Diyabet Hemşireliği Temel Bilgiler*, İstanbul: Tavaslı Matbaacılık, 127-140.
- [117] The International Working Group on the Diabetic Foot (1999), *Practical Guidelines on the Management and Prevention of the Diabetic Foot*, Netherlands.
- [118] *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tani, Tedavi ve İzlem Kilavuzu* (2017), 8. Baskı, Mayıs .
- [119] Boulton, AJM. (1997), *Foot Problems in Diabetes Mellitus* “Textbook of Diabetes” Eds: Pick Up JC, Williams G, Vol:2, Chapter58. Black Well Science Ltd, London, 1-20.
- [120] Frykberg, RG. (2002), *Diabetic Foot Ulcers: Pathogenesis and Management*, *American Family Physician*, 66 (9): 1655-1662.
- [121] American Diabetes Association (2013), *Standards of Medical Care in Diabetes*, *Diabetes Care*, 36(Suppl 1): S11-66.
- [122] Andrew, JM. Boulton. (2008), *Comprehensive Foot Examination & Risk Assesment*, 10.2337/Dc08-9021, *Diabetes Care*, August , Vol. 31 No. 8, 1679-1685.

- [123] Diamond, JE. Mueller, MJ. Delitto, A. Sinacore, DR. (1989), *Reliability of a Diabetic Foot Evaluation*, Phys Ther. 69(10): 797-802.
- [124] Backonja, MM. Krause, SJ. (2003), *Neuropathic Pain Questionnaire: Short form*, Clin J Pain, 19: 315-316.
- [125] Freynhagen, R. Baron, R. Gockel, U. Tolle, TR. (2006), *Paindetec a New Screening Questionnaire to Identify Neuropathic Components in Patients with Back Pain*, Curr Med Res Opin 22: 1911-1920.
- [126] Larsen, PR. Kronenberg, HM. Melmed, S. et al. (2002), *Williams Textbook of Endocrinology*, Saunders, Philadelphia, Pa, USA, 10th Edition.
- [127] Boike, AM. Hall, JO. (2002), *A Practical Guide for Examining and Treating the Diabetic Foot*, Cleve Clin J Med; 69(4):342-8.
- [128] Kravitz, SR. McGuire, J. Shanahan, SD. (2003), *Physical Assessment of the Diabetic Foot*, Adv Skin Wound Care, 16(2):68-75.
- [129] Frykberg, RG. Zgonis, T. Armstrong, DG. Driver, VR. Giurini, JM. Kravitz, SR. et al. American College of Foot and Ankle Surgeons (2006), *Diabetic Foot Disorders. a Clinical Practice Guideline*, J Foot Ankle Surg 45(5 Suppl): S1-66.
- [130] Can, F. (2000), *Diabetik Ayakta Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon*, “Diabetik Ayak” Ed: Gülman B.2.Baskı, Otak form ofset, Samsun, 270-318.

- [131] Boulton, AJ. Armstrong, DG. Albert, SF. Frykberg, RG. Hellman, R. Kirkman, MS. et al. (2008), *Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: a Report of the Task force of the Foot Care interest Group of the American Diabetes Association, with Endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists*, *Diabetes Care*, 31(8):1679-85.
- [132] Lewis, LS. Heitkemper, MM. Dirksen, SR. Brien, PG. Bucher, L. (2007), *Medical Surgical Nursing Assessment and Management of Clinical Problems*, 7th Ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, P.1220-5.
- [133] Yüksel, A. (2002), Erdoğan S. Editör, *Diyabet Hemşireliği Temel Bilgiler*, Diabetic Foot Care, Diyabet Hemşireliği Derneği, İstanbul: Tavash Matbaacılık, P.127-37.
- [134] American Diabetes Association (2003), *Peripheral Arterial Disease in People with Diabetes*, *Diabetes Care*, 26(12):3333-41.
- [135] Brodsky, VW. (1999), *Evaluation of the Diabetic Foot*, *Instr Course Lectures*, 48: 289-303.
- [136] Mayfield, JA. Sugarman, JR. (2000), *The Use of the Semmes-Weinstein Monofilament and other Threshold Tests for Preventing Foot Ulceration and Amputation in Persons with Diabetes*, *J Fam Pract* 49(11 Suppl): S17-29.

- [137] Young, MJ. Breddy, JL. Veves, A. Boulton, AJ. (1994), *The Prediction of Diabetic Neuropathic Foot Ulceration Using Vibration Perception Thresholds, a Prospective Study*, Diabetes Care;17(6):557-60.
- [138] Kanatlı, U. Yetkin, H. Songür, M. Öztürk, A. Bölükbaşı, S. (2006), *Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları*, Türk Ortopedive Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi, 5(1- 2): 53-59.
- [139] Bakker, K. Apelqvist, J. Schaper, NC. (2012), *International Working Group on Diabetic Foot Editorial Board. Practical Guidelines on the Management and Prevention of the Diabetic Foot 2011*, Diabetes Metab Res Rev 28 (Suppl 1): 225-31.
- [140] Ennis, WJ. Foremann, P. Mozen, N. Massey, J. Conner-Kerr, T. Meneses, P. (2005), *Ultrasound Therapy for Recalcitrant Diabetic Foot Ulcers: Results of a Randomized, Double-Blind, Controlled, Multicenter Study*, Ostomy Wound Manage; 51: 24-39.
- [141] Yao, M. Hasturk, H. Kantarci, A. Gu, G. Garcia-Lavin, S. Fabbi, M. Park, N. Hayashi, H. Attala, K. French, MA. Driver, VR. (2014), *A Pilot Study Evaluating non-Contact Low-Frequency Ultrasound and Underlying Molecular Mechanism on Diabetic Foot Ulcers*, Int Wound J, 11: 586-593.
- [142] Abbott, CA. Garrow, AP. Carrington, AL. Morris, J. Van, Ross ER. Boulton, AJ. (2005), *Foot Ulcer Risk is Lower in South-Asian and African- Caribbean*

*Compared with European Diabetic Patients in the U.K: the North-West Diabetes Foot Care Study*, Diabetes Care; 28: 1869-1875.

[143] Goldsmith, JR. Lidtke, RH. Shott, S. (2002), *The Effects of Range-of-Motion Therapy on the Plantar Pressures of Patients with Diabetes Mellitus*, J Am Podiatr Med Assoc; 92: 483-490.

[144] American Diabetes Association (2001), *Preventive Foot Care in People with Diabetes*, Diabetes Care ; 24(1) : 56-7.

[145] Singh, N. Armstrong, DG. Lipsky, BA. (2005), *Preventing Foot Ulcers in Patients with Diabetes*, Jama ; 293(2):217-28.

[146] Litzelman, DK. Slemenda, CW. et al. (1993), *Reduction of Lower Extremity Clinical Abnormalities in Patients with non-insulin Dependent Diabetes Mellitus*, Ann. Inter Med: 199; 36-41.

[147] Miranda-Palma, B. Sosenko, JM. Bowker, JH. Mizel, MS. Boulton, AJ. (2005), *A Comparison of the Monofilament with other Testing Modalities for Foot Ulcer Susceptibility*, Diabetes Res Clin Pract; 70(1):8-12.

[148] Apelqvist, J. Bakker, K. Van Houtum, WH. Schaper, NC. (2008), *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) Editorial Board. Practical Guidelines on the Management and Prevention of the Diabetic Foot: Based upon the International Consensus on the Diabetic Foot, Prepared by the*

International Working Group on the Diabetic Foot, *Diabetes Metab Res Rev*; 24(Suppl 1): S181-7.

[149] Sosenko, JM. Kato, M. Soto, R. Bild, DE. (1993), *A Prospective Study of Sensory Function in Patients with Type 2 Diabetes*, *Diabetic Medicine: a Journal of the British Diabetic Association*; 10(2):110-4.

[150] Kumar, S. Fernando, DJ. Veves, A. Knowles, EA. Young, MJ. Boulton, AJ. (1991), *Semmes-Weinstein Monofilaments: a Simple, Effective and Inexpensive Screening Device for Identifying Diabetic Patients at Risk of Foot Ulceration*, *Diabetes Research and Clinical Practice*; 13(1-2):63-7.

[151] Wraight, P. Lawrence, S. Campbell, D. Colman, P. (2005), *Creation of a Multidisciplinary, Evidence Based, Clinical Guideline for the Assessment, Investigation and Management of Acute Diabetes Related Foot Complications*, *Diabetic Medicine*; 22(2):127-36.

[152] Navarro-Peternella, FM. Lopes, APAT. De Arruda, GO. Teston, EF. ve Marcon, SS. (2016), *Differences Between Genders in Relation to Factors Associated with Risk of Diabetic Foot in Elderly Persons: a Cross-Sectional Trial*, *Journal of Clinical ve Translational Endocrinology*, 6, 30–36.

[153] Rathur, HM. Boulton, AJ. (2007), *The Diabetic Foot*, *Clin Dermatol*, 25: 109-120.

- [154] Shahbazian, H. Yazdanpanah, L. & Latifi, S. M. (2013), *Risk Assessment of Patients with Diabetes for Foot Ulcers According to Risk Classification Consensus of International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF)*, Pakistan Journal of Medical Sciences, 29(3), 730–4.
- [155] Meisenger, C. Thorand, B. Schneider, Stieber, J. Döring, A. Löwel, H. (2002), *Sex Differences in Risk Factors for Incident Type 2 Diabetes Mellitus*, 162:82-9.
- [156] Levin, ME. (2002), *Management of Diabetic Foot: Preventing Amputation*, Southern Medical Journal, 95(1): 10-20.
- [157] Gregg, EW. Sorlie, P. Paulose-Ram, R. Gu, Q. Eberhardt, MS. Wolz, M. Burt, V. Curtin, L. Engelgau, M. Geiss, L. (2004), *Prevalence of Lower-Extremity Disease in the U.S. Adult Population >40 Years of Age with and without Diabetes*, Diabetes Care, 27(7): 1591- 1597.
- [158] Pinzur, M. Freeland, R. ve Juknelis, D. (2005), *The Association between Body Mass Index and Foot Disorders in Diabetic Patients*, Foot & Ankle International, 26(5), 375–377.
- [159] Yandım, A. (2011), *Diyabetik Ayağı Olan ve Olmayan Diabetes Mellituslu Hastaların Sağlık inançları*, Yüksek Lisans Tezi, Mersin, T.C Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı.

- [160] Valabhji, J. (2012), *Foot Problems in Patients with Diabetes and Chronic Kidney Disease*, *Journal of Renal Care*, 38, 99–108.
- [161] Flatz, A. Casillas, A. Stringhini, S. Zuercher, E. Burnand, B. & Peytremann-Bridevaux, I. (2015), *Association Between Education and Quality of Diabetes Care in Switzerland*, *International Journal of General Medicine*, 8, 87–92.
- [162] Peters, EJ. Lavery, LA. Armstrong, DG. (2005), *Diabetic Lower Extremity Infection: Influence of Physical, Psychological, and Social Factors*, *Journal Diabetes Complications*, 19(2):107- 112.
- [163] Chang, SA. (2012), *Smoking and Type 2 Diabetes Mellitus*, *Diabetes & Metabolism Journal*, 36(6), 399–403.
- [164] Iversen, MM. Ostbye, T. Clipp, E. Midthjell, K. Uhrlving, S. Graue, M. Hanestad, BR. (2008), *Regularity of Preventive Foot Care in Persons with Diabetes: Results from the Nord-Trondelag Health Study*, *Research in Nursing & Health*, 31(3):226-237.
- [165] Schreiber, AK. Nones, CF. Reis, RC. Chichorro, JG. ve Cunha, JM. (2015), *Diabetic Neuropathic Pain: Physiopathology and Treatment*, *World Journal of Diabetes*, 6(3), 432–44.
- [166] Al-Rubeaan, K. Al Derwish, M. Ouizi, S. Youssef, AM. Subhani, SN. Ibrahim, HM. ve Alamri, BN. (2015), *Diabetic Foot Complications and their Risk Factors from a Large Retrospective Cohort Study*, *Plos One*, 10(5).



- [167] Talaz, A. (2007), *Diyabetik Ayak Gelişen ve Gelişmeyen Hastalarda Kan Şekeri Kontrolünün ve Psikososyal Uyumun Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği. Anabilim Dalı. İstanbul.
- [168] Güner, A. (2005), *Diabetik Hastaların Diabetik Ayak ile İlgili Bilgi ve Tutumlarının İrdelenmesi ve Hba1c'nin Diabetik Ayak ile İlişkisi*, Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği, İstanbul.
- [169] Karaca, A. (2002), *Tip 2 Diabetes Mellituslu Hastaların Ayak Komplikasyonlarının Belirlenmesinde Hemşirenin Rolü*, T.C. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- [170] Yüksel, A. (2002), *Diyabette Ayak Bakımı Diyabet Hemşireliği Temel Bilgiler*, Erdoğan S. (Edt ), Yüce Yayım /Dağıtım, İstanbul, 127-140.
- [171] Xu, F. Zhao, LH. Su, JB. Chen, T. Wang, XQ. Chen, JF. Wang, XH. (2014), *The Relationship Between Glycemic Variability and Diabetic Peripheral Neuropathy in Type 2 Diabetes 172 with Well-Controlled Hba1c*, *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 6(1), 139.
- [172] Talaz, A. (2007), *Diyabetik Ayak Gelişen ve Gelişmeyen Hastalarda Kan Şekeri Kontrolünün ve Psikososyal Uyumun Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi,

T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları  
Hemşireliği Anabilim Dalı. İstanbul.

[173] Ertuğrul, MB. Baktıroğlu, S. Aksoy, M. Çalangu, S. (2004), *Diyabetik Ayak ve Enfeksiyonu*, Klimik Dergisi, 17(1): 3-12.

[174] Nyamu, PN. Otieno CF, Amayo, EO. and Mcligeyo, SO. (2003), *Risk Factors and Prevalence of Diabetic Foot Ulcers at Kenyatta National Hospital, Nairobi*, East African Medical Journal, Vol. 80, No. 1.



[175] Amogne, W. Reja, A. and Amare, A. (2011), *Diabetic Foot Disease in Ethiopian Patients: a Hospital Based Study*, Ethiopian Journal of Health Development, Vol. 25, No. 1, Pp. 17–21.

[176] Yücel,F. Sunay, D. (2016), *Assessment of Knowledge, Attitudes and Behaviours of Diabetic Patients about Diabetic Foot and Foot Care* , Ankara Med J, 2016; 16(3):270-84.

[177] Ayşan, E. ve ark (2008), *Diyabetik Ayak Eğitiminin ve Öğrenim Düzeyinin Diyabetik Ayak Yarası Üzerindeki Etkinliğinin Araştırılması*, Turkish Journal of Surgery, 24(1): 3-7.

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı

 <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> "Uluslararası Kariyer İçin"</p>	<p><b>Eastern Mediterranean University</b> "For Your International Career"</p>	<p>P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 bayek@emu.edu.tr</p>
Etik Kurulu / Ethics Committee		
Sayı: ETK00-2017-0034	20.03.2017	
Sayın Dilek Bozyel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi		
Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun <b>06.03.2017</b> tarih ve <b>2017/39-07</b> sayılı kararı doğrultusunda, <b>Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesine Başvuran Tip2 Diyabetli Bireylerde Diyabetik Ayak Riskinin Değerlendirilmesi</b> adlı tez çalışmanızı, Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'un danışmanlığında araştırmanız Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.		
Bilginize rica ederim.		
		
Doç. Dr. Şükrü Tüzmen Etik Kurulu Başkanı		
ŞT/sky.		

## **Ek 2: Aydınlatılmış Onam Formu**

**Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu**

### **BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

**ARAŞTIRMANIN ADI:** Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesine Başvuran Tıp 2 Diyabetli Bireylerde Diyabetik Ayak Riskinin Değerlendirilmesi

Bu form ile ‘Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesine Başvuran Tıp 2 Diyabetli Bireylerde Diyabetik Ayak Riskinin Değerlendirilmesi’ isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, DİLEK BOZYEL sorumluluğu altında yapılmaktadır.

#### **Araştırmanın Konusu ve Amacı:**

Lefkoşa Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesine Başvuran Tıp 2 Diyabetli Bireylerde Diyabetik Ayak Riskinin incelenmesidir.

#### **Araştırmanın Yöntemi:**

Araştırmada Tıp 2 diyabet tanısı almış bireyler yer alacaktır. araştırmaya en az 6 ay önce tanı konulmuş bireyler alınacaktır. Farklı nörolojik, ortopedik veya romatizmal bir hastalığı olan bireyler çalışmaya dahil edilmeyecektir. Araştırmanın tahmini süresi 5 aydır. Araştırma KKTC’de Lefkoşa Dr.Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi’ ne başvuran Tıp 2 diyabetli bireyler üzerinde gerçekleştirilecektir. Çalışmada ayak bölgesi için semmes weinstein monofilament testi, vibrasyon testi, risk kategorisinin değerlendirilmesi, ülser değerlendirmesi, nasır değerlendirmesi, vasküler değerlendirme ve diğer risk faktörlerinin (deformite,glisemik kontrol ,ayak bakımı,sigara,uygun ayakkabı seçimi) değerlendirilmesi yapılacaktır.yapılacaktır. Monofilament testi ile her iki ayak bölgesinde koruyucu duyu kaybı olup olmadığına bakılacaktır.Hastaya sırt üstü yatar pozisyonda uygulanan duyu testidir. Hasta sırt üstü pozisyonda gözler kapalı şekilde ayak bölgesinde belirlenen 9 noktaya monofilament uygulanacaktır. Her bölgeye 2 tekrar yapılacaktır.Hastaya hissin olup olmadığı sorulacaktır. Nasır ve ülser olup olmadığı değerlendirilecektir.Bireyde diğer risk faktörleri de değerlendirilecektir.Sigara kulanma durumu,açlık kan şekeri ve hemoglobin A1c değeri,ayak bakımı,uygun ayakkabı seçimi,ayak bölgeleri gözlemsel olarak incelenip herhangi bir deformite(hallux valgus,hallux limitus,ekinus,pes

planovalgus,charcot deformitesi),sağ ve sol ayak bölgesinde yukarı, aşağı, içe ,dışa ve ayak baş parmak hareketleri gonyometre ile ölçülecektir.Bireyin vasküler değerlendirmesi belirlenen 2 bölgeden (dorsalis pedis,tibialis posterior arterleri üzerinden palpasyon ile yapılacaktır..Bireylerin giydikleri ayakkabının uygun olup olmadığı ayakkabı özelliklerine göre değerlendirilecektir.Bireyin ayakkabısının hem ayak hem de tabanlık için,yeterli boşluğa sahip geniş burunlu, parmak kutusu yüksek, bağcıklı veya velkrolü ,tabanında normal yıpranma olmayan ve yumuşak deriden yapılan ayakkabı özelliklerine sahip olması gerekir.Bireylerin risk kategorisine göre sınıflandırılmasında gösterilen tablodan yararlanılacaktır.Çalışma tahmini 30 dakikada değerlendirilecektir.

**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**

Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Dilek BOZYEL  
Görevi : Fizyoterapist  
Telefon : 05338400275

**Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağım şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda DİLEK BOZYEL ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

**Gönüllü/Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı: Dilek BOZYEL-FİZYOTERAPİST

Adres: Seyit Hüseyin Sokak no:9 Daire:1 Lefkoşa-Küçükaymaklı

Tel: 05338400275

İmza:

### Ek 3: Sosyodemografik Form



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

#### 1. SOSYO-DEMOGRAFİK BİLGİLER

Hasta adı:

Cinsiyet:  Kadın  Erkek

Yaş:.....

Boy:.....

Vücut ağırlığı: .....

BKİ: .....kg/m<sup>2</sup>

Adres:

İletişim:

Dominant Taraf:  Sağ  Sol

Medeni durum:  Bekar  Evli

Eğitim durumu:  İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite   
Lisansüstü

Meslek:.....

Özgeçmiş:

- Yok  
Diyabet  
Kalp Hastalığı  
Romatizmal hastalık  
Diğerleri .....

Soygeçmiş:

- Yok  
Diyabet  
Kalp Hastalığı  
Romatizmal hastalık  
Diğerleri .....

İlaç Kullanımı :  Yok  Var / Hangi İlaçlar : .....

Geçirilen Operasyonlar: Yok  Var / Nelerdir: .....

Diyabet süresi:.....

Ayak bakım alışkanlığınız var mı? a)Yok b)Var

Günlük ayakkabı giyme süresi:.....

#### Ek 4: Ayak Bölgesi Duyu Testi

AYAK BÖLGELERİ	SAĞ AYAK KORUYUCU DUYU KAYBI(VAR/YOK)	SOL AYAK KORUYUCU DUYU KAYBI(VAR/YOK)
Dorsum 1.bölge		
Plantar 1.bölge		
Plantar 2.bölge		
Plantar 3.bölge		
Plantar 4.bölge		
Plantar 5.bölge		
Plantar 6.bölge		
Plantar 7.bölge		
Plantar 8.bölge		
Plantar 9.bölge		

#### Ek 5: Vibrasyon Testi

	SAĞ	SOL
Vibrasyon duyu hissi(VAR/YOK)		

#### Ek 6: Ülser Değerlendirmesi

	VAR	YOK
Sağ ayak		
Sol ayak		

#### Ek 7: Nabız Değerlendirmesi

	DORSALİS PEDİS		TİBİALİS POSTERİOR	
	SAĞ AYAK	SOL AYAK	SAĞ AYAK	SOL AYAK
1.VAR				
2.YOK				



## Ek 8: Diğer Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

### A) Deformite Değerlendirmesi

SAĞ		SOL
<input type="checkbox"/>	Çekiç/ Pençe parmak	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Kemik çıkıntısı	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Hallux vagus	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Hallux limitus	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ekinus	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Pes planovalgus	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	CHARCOT deformitesi	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Diğer	<input type="checkbox"/>

B) Sigara Kullanıyor Mu?  Hayır  Evet / .....Paket/Gün .....Yıl

### C ) Glisemik Kontrol

Açlık kan şekeri:

Hemoglobin A1C değeri :

### D )Ayak Bakımı Değerlendirilmesi

SORULAR	EVET	HAYIR
1. Ilık su ve sabunla her gün ayak yıkıyor musunuz?		
2. Tırnakları yumuşakken mi kesiyorsunuz?		
3. Tırnak kesiminde düz,küt olmasına özen gösterir misiniz?		
4. Tırnaklarınızı kesim sonrası kontrol ediyor musunuz?		
5. Ayaklarınızı bir ısıtıcı soba vb ısıtıcı ile ayaklarınızı ısıtıyor musunuz ?		
6. Çoraplarınızı dikişsiz tercih ediyor musunuz ?		
7. Her gün çorap değiştiriyor musunuz?		
8. Evde ucu kapalı terlik kullanıyor musunuz?		
9. Ayaklarınız için krem ya da yumuşatıcı kullanıyor musunuz?		
10. Gün içerisinde ortamlarda çıplak ayakla dolaşmamaya özen gösteriyor musunuz ?		
11. Ayaklarınızı yıkadıktan sonra kurutuyor musunuz?		
12. Ayakta yara veya nasır oluşması durumlarında sağlık personeline başvurma		

E) Uygun Ayakkabı Değerlendirmesi

	<b>DOĞRU</b>	<b>YANLIŞ</b>
UZUNLUK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GENIŐLİK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YUMUŞAKLIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARMAK KUTUSU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TABANDA YIPRANMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ek 9: Ayak Bölgesi Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi**

	Dorsi fleksiyon	Plantar fleksiyon	İnversiyon	Eversiyon	Baş parmak	
					Ekstansiyon	Fleksiyon
<b>Sağ</b>						
<b>Sol</b>						

## Ek 10: Ağrı Tanı Anketi (Dn4)

Soru 1: Ağrı aşağıdaki bir veya daha fazla özelliğe sahip mi?

1. Yanma  Evet  Hayır

2. Ağrılı Soğuk Hissi  Evet  Hayır

3. Elektrik çarpması  Evet  Hayır

Soru 2: Ağrı aynı bölgede aşağıdaki yakınmalardan bir veya daha fazlası ile ilişkili midir?

4. Karıncalanma  Evet  Hayır

5. İğnelenme  Evet  Hayır

6. Hissizlik  Evet  Hayır

7. Kaşınma  Evet  Hayır

Soru 3: Ağrı fizik muayenenin yapıldığı bir alana lokalize ve aşağıdaki özelliklerden bir veya daha fazlasını açığa çıkarıyor mu?

8. Dokunma Hipoenezisi  Evet  Hayır

9. İğne Hipostezisi  Evet  Hayır

Soru 4 : Ağrılı bölgede ağrıya neden olabiliyor ya da arttırabiliyor mu?

10. Fırçalama  Evet  Hayır

**Hastanın Puanı: ...../10**

Sonuç: "Evet" işaretlerinin toplamı 4 ve üzerinde ise "nöropatik ağrı" olma olasılığı çok yüksek.

## Ek 11: Risk Kategorisi Değerlendirmesi

a)Düşük Risk : Duyusal sinir fonksiyonları ve periferik nabızlar normal

b)Artmış Risk : Duyusal sinir fonksiyonları bozuk, distal nabızlar yok veya diğer risk faktörleri(Deformite, sigara, glisemi kontrolü, ayak bakımı, uygun ayakkabı seçimi )var.

c)Yüksek Risk : Duyusal sinir fonksiyonları bozuk, distal nabızlar yok veya deformite, cilt değişikliği ya da ülser öyküsü var .

d)Ülser var :