

Diyabetli Bireyin Ayak Değerlendirilmesi ve Koruyucu Uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği Örneği

Taner BAYRAKTAROĞLU^{1,2}, Ömercan TOPALOĞLU^{1,2}, Sakin TEKİN^{1,2}, Tuba ESER^{1,3},
Ülker ÖZDEMİR⁴, Banu KURBAN⁴, Almina DURMUŞ⁵, Kübra ÖÇAL⁵, Ebru BOZ UZALDI¹,
Safiye ÇATALÇAM¹, Seval SARUHAN¹, Ömer ÇİÇEKDAĞ¹, Zeliha GÖKKAYA⁵,
Ramazan ÖZDEMİR⁵, Gizem ALARÇİN⁶

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Zonguldak, Türkiye

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

³Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ahmet Erdoğan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Podoloji, Zonguldak, Türkiye

⁴Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Podoloji Doktora Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye

⁵Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Podoloji Yüksek Lisans Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye

⁶Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Protez-Ortez, Zonguldak, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atf: Bayraktaroğlu T ve ark. Diyabetli bireyin ayak değerlendirilmesi ve koruyucu uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği örneği. *Turk J Diab Obes* 2022;3: 274-286.

ÖZ

Diabetes mellituslu hastalarda yapılacak olan ayaklara yönelik muayene ülserleşme riskini ve ülsürlere bağlı oluşabilecek amputasyon durumunu engellemektedir. Muayene ayrıntılı ve kapsamlı bir değerlendirme içermektedir. Diyabetik hastaların rutin ayak muayene kontrollerine dikkat edilmelidir. Muayenede ayak değerlendirmeleri yapılarak ve risk faktörleri belirlenerek hasta ikinci kontrole çağırılmalıdır.

Diabetes mellituslu hastalar için doktor kontrolü sonrası yapılacak ayağa yönelik değerlendirmelerde podoloji polikliniği önemli bir yere sahiptir. Kimlik bilgileri, anamnezi, ayak muayenesi yapılarak belirtilmelidir. Ayağın cilt ekleri, vasküler yapıları ve muayene sonuçları, mini doppler ile arteryel yapıları, ayak-kol indeksi, monofilament testi ile ince sinir lifleri, diyapozon ile vibrasyon duyusu, biyotesiometre ile derin duyu değerlendirilmelidir. Ayağın risk kategorisi, koruyucu duyu kaybı, nöropatisi, periferik arter hastalığı, kas ve iskelet yapısındaki olumsuz faktörler belirtilmelidir. Devamında diyabetli bireye ayak bakımı eğitimi, podolojik işlemler, tırnak bozuklukları, tırnak mantarı ile hipertrofik tırnak tedavisi, dinamik ve statik baropodometri ile kişiye özel tabanlıklar yapılması, diyabetiklerde risklerin ortaya çıkışının engellenmesi ve erkenden ortadan kaldırılmasına yönelik işlemler gelmektedir. Multidisipliner gerçekleştirilecek tanı, tedavi ve takip işlemlerinin eşgüdümle yapılması önemlidir. Sorunlara yönelik “Diyabetik Ayak Konseyi”nde alınan kararlar ve konsültasyonlar hızlı hareket planı ve yol haritası oluşturacaktır.

Sonuçta diabetes mellitus komplikasyonları arasında “diyabetik ayak” çok yaygın ve maliyetlidir. Değerlendirmeler ve işlemler yapılarak ayağtaki riskler kontrol altına alınabilmektedir. Diyabetiklerde uzmanlaşmış ekiple diyabetik ayak eğitimi, bakımı, ayak basınç noktalarının belirlenmesi, ayakta yükü azaltmaya yönelik uygulamalar, tabanlıklar, cilt ve tırnak bakımı gerçekleştirilmesi önemli bir yaklaşımdır. Bu işlemler için podolojik özelleşmiş yaklaşımlar elzemdir.

Anahtar Sözcükler: *Diabetes mellitus, Ayak muayenesi, Diyabetik ayak risk faktörleri, Podoloji polikliniği, Diyabetik ayak*

ORCID: Taner Bayraktaroğlu / 0000-0003-3159-6663, Ömercan Topaloğlu / 0000-0003-3703-416X, Sakin Tekin / 0000-0002-1408-1249, Tuba Eser / 0000-0001-5570-2702, Ülker Özdemir / 0000-0002-5332-3423, Banu Kurban / 0000-0003-4684-5255, Almina Durmuş / 0000-0002-6751-1927, Kübra Öçal / 0000-0001-9854-9576, Ebru Boz Uzaldı / 0000-0001-6525-6443, Safiye Çatalçam / 0000-0002-7523-6638, Seval Saruhan / 0000-0003-0317-1924, Ömer Çiçekdağ / 0000-0001-8795-9078, Zeliha Gökaya / 0000-0002-7623-7421, Ramazan Özdemir / 0000-0003-2066-4771, Gizem Alarçin / 0000-0002-7868-2350

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Almina DURMUŞ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Podoloji Yüksek Lisans Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye
E-posta: fztalnmndr@outlook.com

DOI: 10.25048/tudod.1125922

Geliş tarihi / Received : 29.06.2022

Revizyon tarihi / Revision : 21.10.2022

Kabul tarihi / Accepted : 17.11.2022

Foot Evaluation and Preventive Practices of Diabetic Individuals: Zonguldak Bulent Ecevit University Podology Policlinic Example

ABSTRACT

Examination for the feet in patients with diabetes mellitus prevents the risk of ulceration and amputation that may occur due to ulcers. The examination includes a detailed and comprehensive assessment. Attention should be paid to the routine foot examination controls of diabetic patients. The patient should be called for a second control after foot evaluations and risk factors are determined during the examination.

For patients with diabetes mellitus, the podology outpatient clinic has an important place in the evaluation of the foot after the doctor's control. Identity information, anamnesis, foot examination should be done. Skin appendages, vascular structures and examination results of the foot, arterial structures with mini-Doppler, foot-arm index, fine nerve fibers with monofilament test, vibration sense with tuning fork, deep sense with biotesiometry should be evaluated. The risk category of the foot, loss of protective sensation, neuropathy, peripheral arterial disease, negative factors in the musculoskeletal structure should be specified. Afterwards, foot care training for individuals with diabetes, podological procedures, nail disorders, nail treatment, custom insoles with static and dynamic baropodometry foot analyzes, preventive and early elimination of negative factors in diabetics are followed. It is important that the diagnosis, treatment and follow-up processes to be carried out in a multidisciplinary manner are coordinated. Decisions and consultations taken at the "Diabetic Foot Council" for the problems will create a quick action plan and roadmap.

As a result, among the complications of diabetes mellitus, "diabetic foot" is very common and costly. The risks on the foot can be taken under control by making evaluations and procedures. Diabetic foot training, care, determination of foot pressure points, practices to reduce the standing load, insoles, skin and nail care are an important approach with a team specialized in diabetics. Podological specialized approaches have an important place for these procedures.

Keywords: *Diabetes mellitus, Foot examinaation, Diabetic foot risks, Podology outpatient clinic, Diabetic foot*

GİRİŞ

Diabetes mellitus hastalığı yönetiminin temel amaçları makrovasküler ve mikrovasküler komplikasyonların oluşmasını engellemektir (1,2). Bu hastalıkta diyabetik ayak en önemli komplikasyondur (1-4). Diabetes mellituslu hastalar diyabetik ayak oluşumu için risk grubundalardır (1-5). Hasta ve sağlık hizmeti açısından olumsuz ve maliyetli durumlar ortaya çıkarmaktadır. (6).

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi (OBDİM) 2015 yılında kuruldu ve faaliyetlerine başladı (7,8). Avrupa Obezite Araştırmaları Derneği tarafından Obezite Yönetimi ve İşbirliği Yapan Merkez olarak akredite edildi ("The Association for the Study of Obesity Collaboration Center for Obesity Management", EASO COM) (9). Sağlık hizmetinin yanında sağlık alanında önlisans, lisans, yüksek lisans, doktora, Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitimi, Mezuniyet Sonrası Uzmanlık Tıp Eğitimi, Sürekli Tıp Eğitimi ve araştırma faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu faaliyetleri içerisinde Kocaeli Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bünyesinde Diyabet Polikliniği içinde Podoloji polikliniğindeki hizmetleri, Birleşik Krallık Oxford Üniversitesi ('Oxford Centre for Diabetes, Endocrinology and Metabolism', OCDEM, Danimarka Kopenhag Steno Diabetes Center, Birleşik Krallık Manchester Üniversitesi Ayak Sağlığı Bölümü, İtalya Bolog-

na Üniversitesi Podoloji birimlerinin faaliyetleri örnek alınarak uygulamaya konulmuştur (7,8,10).

Kılavuzların önerdiği kanıta dayalı yaklaşımlarda (IWGDF); diyabetiklerde ayak yaralarının önlenmesi, diyabetik ayak yaralarında yükten kurtarma, ayak yarası bulunan diyabetiklerde periferik arter hastalığının tanısı, prognozu ve yönetimi, diyabetiklerde ayak infeksiyonlarının tanı ve tedavisi, diyabetiklerde ayak yaralarının iyileşmesini artırıcı girişimler, diyabetik ayak yaralarının sınıflandırılması yer almaktadır (11-16).

Ayakta yarayı önlemenin temel taşları ayakta yara gelişimini önlemek için yapılması gerekenler beş basamakta incelenmektedir bunlar; risk altındaki ayağın belirlenmesi, risk altındaki ayağın düzenli olarak gözlenmesi ve muayenesi, hastayla ailenin ve sağlık çalışanlarının eğitilmesi, daima uygun ayakkabıların kullanımının sağlanması, yara gelişimi için risk oluşturan durumların tedavi edilmesi, risk oluşturan durumların tedavi edilmesidir. İyi eğitimli sağlık çalışanları yara açısından yüksek risk taşıyan hastalarının takiplerinde bu beş basamağa odaklanarak ilerlemelilerdir (IWGDF risk düzeyi 3) (17).

Yazımızda OBDİM-EASO COM Obezite ve Diyabet Merkezinde podoloji polikliniklerinde hasta muayenesi, klinik değerlendirme süreçlerinde ayak sağlığı ve korunması için

ayakların podolojik muayenesi, risklerin saptanması ve bunlara dair içerik sunulmaktadır.

PODOLOJİK MUAYENE VE AYAK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Diabetes mellitusta riskli ayakları değerlendirme, ayak sorunlarını erken saptama ve iyileştirme, enfeksiyon geliştiğinde erkenden uygun tedavi yaklaşımı ağır sonuçların önüne geçmektedir.

Polikliniğe başvuran hastaların genel muayenesi içerisinde iki ayağın özellikli muayenesi düzenli bir şekilde yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerde mortalite ve morbiditeyi önlemek için diyabetik ayak risk faktörlerinin araştırılması ve tespit edilmesi elzemdir.

Diyabetik ayak risk faktörleri; ileri yaş, ayakta ülser öyküsü, amputasyon öyküsü, yetersiz ayak bakımı, yetersiz kişisel hijyen, sigara kullanımı, görme kaybı, nöropatik ayak, ödem, deformite, enfeksiyon, periferik damar hastalığı, koroner arter hastalığı, inme, obezite, nefropati ve yetersiz glisemik kontrol olarak bildirilmektedir (1,2).

Diabetes mellituslu hastalarda diyabet eğitimi, ayak sağlığını koruyucu eğitim, oluşabilecek veya oluşmuş ülsere yönelik durumu kontrol altına almayı sağlamaktadır (18). Ayağın ayrıntılı muayenesi ile durum kontrol altına alınmaya başlar. Podolojik açıdan ayağın muayenesi dermatolojik, nörolojik, vasküler, kaslar, ligamentler ve biyomekanik değerlendirmeyi içermektedir. Bu şekilde risklerin önceden saptanması mümkün olacaktır (10,19,20).

Muayenede diyabetik hastaların ayrıntılı olarak ayak değerlendirmelerine yer verilmelidir. Bu değerlendirmelerle risk kategorisi belirlenmektedir. Hasta bu özel ayak muayenesini yılda en az bir kez yaptırmalıdır (10,21).

Ayak Risk Faktörlerinin Değerlendirmesi

Diyabetik ayağa yönelik oluşmuş durumlar belirlenir, risk kategorisi saptanır. Kategoride ayakta yara hikayesi, ayakta yara, pençe parmak, şişlik ya da normal dışı görüntü, ciltte ısı yüksekliği, dorsifleksiyon hareket kısıtlılığı, tırnak yapısında ve büyümesinde bozukluk, kallus(nasır) varlığı, ayak ve ayak bileğindeki kaslarda kuvvet kaybı, nabızların ayaktan alınıp alınmadığı, hastanın ayak tabanını görüp göremediği, ayakkabı uygunluğu, ayakta duyu noktalarında azalma durumları evet hayır şeklinde sağ ve sol her iki ayak için değerlendirilerek risk kategorisi belirlenir.

Bir risk faktörü, duyu kaybı veya nabız kaybının olmadığına düşük, bir risk faktörünün varlığı orta, eski bir amputasyon veya ülserasyonlu ya da birden fazla risk faktörü bulunduğu yüksek risk kategorisinde bulunur. Ülser varlığında aktif diyabetik ayak olarak risk kategorisinde yer alır (1,2,22).

Olgular risk gruplarına göre ayak muayene sıklıklarına dikkat etmelidir. Risk gruplarına göre; düşük risk altı ay ya da yılda bir, orta risk üç -altı ayda bir, yüksek risk en az aylık ayrıntılı ayak muayenesi yaptırmalıdır. Aktif ülserli diyabetik ayağa sahip olgular multidisipliner yaklaşımla hastane ortamında kişiye uygun yöntemlerle ile tedavi edilmelidir.

Podolojik Muayene

Ayak değerlendirmeleri hekim muayenesi sonrası Podoloji polikliniğinde yapılması önemlidir. Kimlik bilgileri alınarak, hastalığına yönelik anamnezi, ayak fiziki muayenesi ayrıntılı yapılmalıdır.

Ayak değerlendirme formunda;

Anamnezde; hasta şikayeti ve hikayesi, tıbbi hikaye, aktiviteler ve ağrı sorgulanır.

Genel muayenede;

- Ayakkabı numarası
- Her iki ayak gövdesi, bacak, parmaklar için;
- Isı (normal, sıcak, soğuk),
- Hidrasyon (normal, kuru, terli)
- Ödem (yok, var),
- Renk (normal, kızarıklık, soluk, siyanoz),
- Atrofi (var, yok),
- Fungus,
- Enfeksiyon,
- Bacak çevresi (cm),
- Ayak bileği çevresi (cm),
- Diyapozon hissi değerlendirilir.

Fotoğraflama;

- Yüz,
- Ayakta,
- Ayak altı,
- Ayak yanı,
- Ayak önü
- Lezyon olarak gerçekleştirilir.

Ayak ve Parmaklar;

- Deformiteler,
- Renk değişimi(Kırmızılık),
- Nasır(Özlü),
- Ülser varlığı ya da yokluğu değerlendirilir.

Ayak tipi;

- Ayak kemeri (yüksek, orta, düşük),
- Ağırılık taşıyıp taşıyamaması
- Subtalar eklemin hareket durumuna (çok hareketli, normal sınırlarda, kısıtlı) bakılarak sağ ve sol ayak için değerlendirilir.

Halluks dorsifleksiyonu (normal, kısıtlı, rijit) ve bilek dorsifleksiyonu (normal, kısıtlı), diz pozisyonu (genu varum, genu valgum, genu recurvatum, fleksiyonda sabit, düz, Q açısı), bacak uzunluğu farkı, tibial kıvrılma (internal, eksternal, wnl) sağ ve sol olmak üzere değerlendirilir.

Kas gücü;

- Dorsifleksiyon (tibialis anterior/ peroneal),
- Baş parmak ekstansiyonu (ekstansör hallusis longus/ tibial)
- Baş parmak fleksiyonu (fleksör hallusis longus/ tibial)
- İnversiyon (tibialis posterior/ tibial)
- Eversiyon (peroneus longus/ superior peroneal)
- Plantar fleksiyon (gastro/ soleus)
- Abduksiyon ve adduksiyon yapan kasların gücü sağ ve sol olmak üzere değerlendirilir.

Kas kuvveti değerlendirilirken;

0-Felç,

- 1- Kasta kasılma var,
- 2- Kas hareketi azalmış,
- 3- Kas hareketi tam, direnç yok,
- 4- Kas hareketi tam, direnç zayıf,
- 5- Kas hareketi tam, direnç tam olarak belirtilir.

İleri testler olarak; diyapozon yardımıyla vibrasyon testi, mini doppler testi, ayak bileği-kol indeksi, biyo/nöroteziyometre testi, ayak grafileri, ayakkabı uygunluğuna yönelik değerlendirme formu uygulanır.

Değerlendirmelere göre konsültasyonlar ve risk kategorisi belirlenir. Sonrasında kişiye uygun olan tedavi planı belirlenir ve öneriler sunulur.

Yapılan işlemler şunlardır;

- Hipertrofik tırnak bakımı,
- Nasıra yönelik uygulamalar,
- Batık tırnağa yönelik uygulamalar (tırnak teli),
- Kalın/çatlak topuğa yönelik uygulamalar,
- Ayak bakımı,

- Yürüme analizi yapımı
- Tabanlık uygulaması,
- Podosken,
- Pansumandır.
- Hastaya ve yakınlarına verilen eğitimler;
- Diyabet eğitimi
- Ayak bakımı eğitimi
- Ağırılığın kontrolü,
- Yaşam tarzı değişiklikleri,
- Uygun çorap,
- Uygun tabanlıktır (10).

Ayağın ayrıntılı olarak muayenesi yapılmaktadır Yapılan muayenelerin ardından risk kategorisi belirlenerek süreç planlanmaktadır.Sonrasında gerçekleşen işlemler kişiye özel olarak oluşacak veya oluşmuş diyabetik ayak risk faktörlerini kontrol altına almaya ya da tamamen ortadan kaldırmayı amaçlayan uygulamalardır (Şekil 1) (10,23,24).

Tedavinin sürecinde diyabetik ayakta değerlendirmede sınıflandırma önemli bir yere sahiptir. Günümüzde kullanılmaya devam eden PEDIS (10) ve Wagner (25) sınıflamaları podolojik muayenede değerlendirmeye destek olarak kullanılmaktadır.

AYAKLARIN DERMATOLOJİK MUAYENESİ

Değerlendirmede ayak, ayak parmakları, ve ayak parmak aralarında inspeksiyonuna yer verilmelidir. Kallus varlığı, tırnak deformiteleri, paronişya (tırnak iltihabı) kaydedilir. Her iki ayak arasındaki ısı farklılıkları ülser ya da vasküler hastalıkların habercisi olabilmektedir (10, 26). El sırtı ile her iki ayağı bilek seviyesine kadar olan kısım değerlendirilir. Isıda azalma veya artış bazı durumlar için açıklayıcıdır. Arter dolaşım yetersizliği ve enfeksiyon bu değerlendirme yardımı ile belirlenebilir (26,27).

Soluk ve siyonitik deri iskemiyi belirtir.Isı değerlendirmesine göre nöropatik ve iskemik ayak durumu belirlenebilir. Nöropatik ayak kuru görünümlü ve sıcaktır, iskemik ayak ise soğuktur (27- 29). Ayak bileği ve parmak uçlarında dahil olarak ayak deri rengi değerlendirilmelidir.

Diz altından ayak sırtına kadar olan bölgede ödem ve atrofi bulguları volüm değerlendirmesinde önemlidir (10,26-29).

Deride terleme kaybı nedeniyle kuruluk olabilir.Cilt hidrasyon eksikliğinin ya da bir mantar enfeksiyonunun habercisi olabilir(30). Ayakta meydana gelen deformiteler ayak tabanında basınç değişimlerine yol açabilir (31). Basıncın aşırı artışının bulunduğu yerlerde nasır, nasıra bağlı cilt altı

kanamaları, deride kuruluğa veya diğer sebeplere yönelik çatlaklar ve osteomyelit oluşabilir (32).

Mantar enfeksiyonu oluşumu olup olmadığı ayak parmak aralarına bakılarak, tırnağın düz veya yuvarlak olarak kesimi, tırnak batması, paronişi, deri de renk değişimi, ülserleşme, nasır, bül, maserasyon, distrofi, tırnak yapısı (onikomikoz,onikokriptoz) değerlendirilmelidir. (6,33).

AYAKLARIN KAS-İSKELET DEĞERLENDİRMESİ

Kas iskelet muayenesi, ayak-ayak bileği normal eklem hareket açıklığının, kas kuvvetinin ve ayakta görülen deformitelerinin değerlendirmesini kapsamaktadır. Diyabete bağlı olarak gelişen *pes planus*, *pes kavus*, *pes ekinus*, çekiç parmak, pençe parmak, *halluks valgus*, *halluks limitus* gibi ayak deformiteleri değerlendirilmelidir (26,27,34).

Ayak deformite ve kallus oluşumunu hızlandıran ana faktörlerden biri kas kuvvetinde meydana gelen azalmadır. Yüksek plantar basınç altındaki metatarsalların plantar distal başı ve topuk gibi kemiksi bölgelerde oluşmuş kallusların diyabetik ayağa yönelik olduğu düşünülmektedir (34,35).

AYAKLARIN NÖROLOJİK DEĞERLENDİRMESİ

Diyabetli bireyler nöropati bulguları yönünden sorgulanmalıdır. Duyu kayıplarının sebep olduğu etkenler sonucu

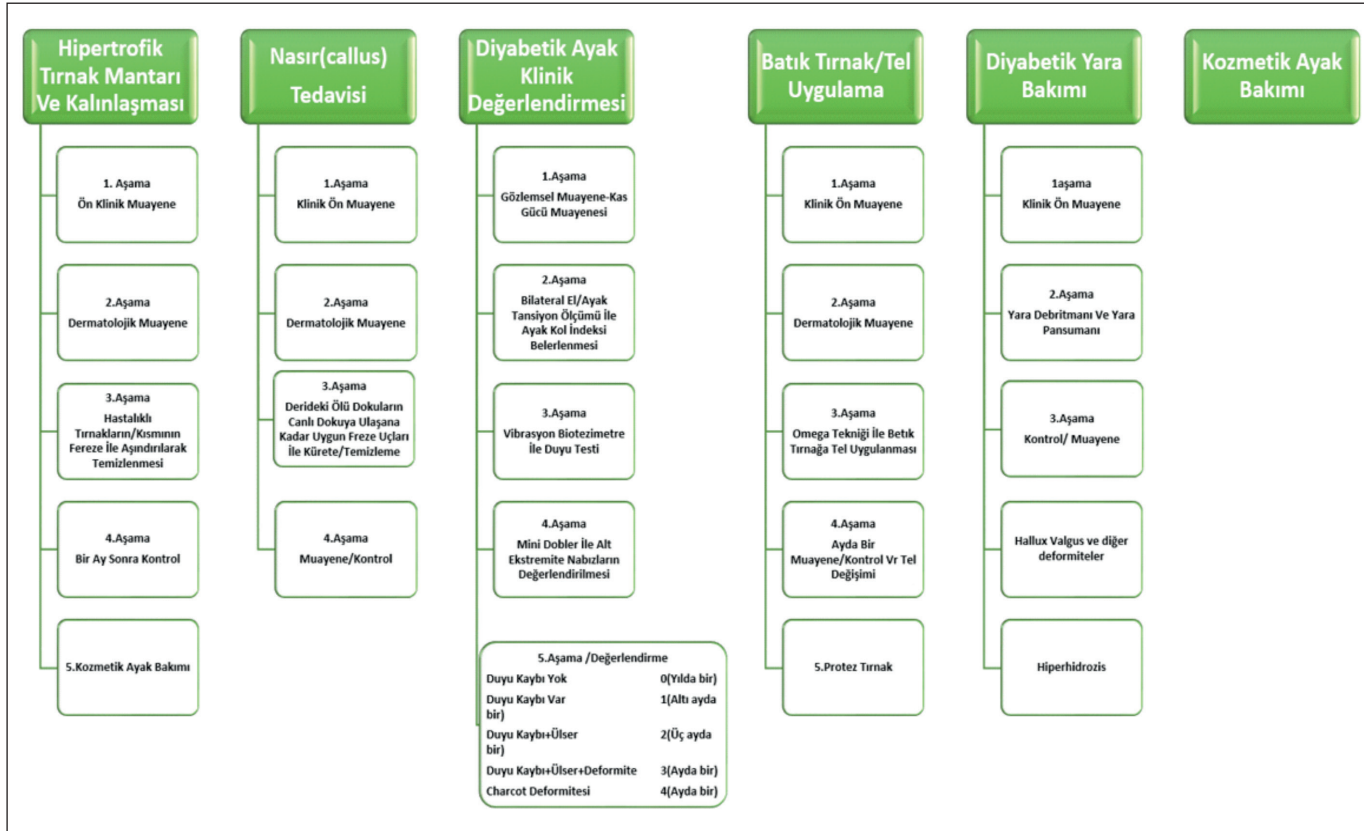
yara oluşumu hızlanabilir. Koruyucu duyu ince, orta ve kalın liflere yönelik kullanılan önemli testler sıralanmıştır;

Semmes-Weinstein testi, Diyapo- zon Testi, Bio/nöroteziyometre, Pinpirik Testi,Aşıl refleksi testidir.

Semmes-Weinstein testi (10 gr Monofilament)

Basınç duyusunu test eder. Periferik sinir hasarı nedeniyle duyu kaybı “Semmes-Weinstein” monofilamentleri ile 5,07 naylon monofilament, 10 gr kuvvet uygulandığında eğilecek şekilde koruyucu duyu değerlendirilir. Basınç, ayak plantar ve dorsal noktalarına uygulanır. Monofilamentin kalluslu alanlara uygulanmasından kaçınılmalıdır. Kalluslu bölgede bu uygulamanın yapılması hatalı değerlendirmeye yol açabilmektedir. (10,36).

Hastaya ilk olarak başka bir bölgesinde monofilament 10 gr kullanımını gösterilmelidir. Uygulama ayağa yapılırken hasta gözü kapalıyken yapılmalıdır. Monofilament basınç uygulayarak (C harfi görünümüne gelene kadar) ayağın belli bölgelerine dokundurulur. Basınca yönelik “Evet/ Hayır” olarak cevap yanıtlaması beklenir. Eğer duyu kaybı varsa bölge negatif olarak işaretlenir. Değerlendirme sonucunda koruyucu duyu kaybı olup olmadığı belirlenerek monofilament test formuna kaydedilir.



Şekil 1: Podoloji polikliniği ayağın klinik değerlendirmesi ve girişimsel işlemler akış şeması.

Vibrasyon Eşiği Testleri

Diyapozon ve Bio/nöroteziyometre derin duyu liflerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Diyapozon Testi (128 Hz)

Maliyeti düşük ve uygulama kolaylığı sağlayan bu test vibrasyonu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. (30). Her iki ayak başparmağı üzerinde test edilerek muayene eden kişi parmağın üzerine yerleştirdiği diyapozonu tutarken hissettiği an kaydedilir. Titreşim hissinin algılanmaması nöropati belirtisidir. Hastanın bu hissi önceden tecrübe edilebilmesi için bilek bölgesinde ayrıca dirsek veya klavikula bölgesinde de uygulama yapılabilir. Uygulama yapılacağı zaman birinci parmak distal falanksın dorsal bölgesindeki kemik üzerine dik olarak aynı basınçta en az iki kez uygulanır. Bir uygulama titreşim vermeden yapılarak hastanın cevabı sorgulanır. Üç değerlendirilmeden en az ikisine verilen doğru yanıt pozitif olarak, en az ikisine verilen yanlış yanıt ise negatif olarak (ülserasyon riski yüksek) sonuçlandırılır. Daha proksimalde (malleol, tibial tüberkül) test tekrarı vibrasyon hissi olmadığında uygulanır.

Biy/nöroteziyometre

Birinci parmağa prob ile uygulama yapılır. Titreşim gönderimi uygulamadır. Biyoteziyometre değer aralığı 0-50 voltur. Yaşa göre farklı ölçüm değerleri gösterebilir. 30-40 volt üzerindeki değerler nöropatik ülser oluşumunda riskli gruptur (37,38).

Pinpirik (Pinprick) Testi

İğne yardımıyla halluks dorsalinden tırnak proksimaline basınç oluşturulur, iğne basıncının his kaybı olumsuz olarak değerlendirilir (39,40).

Aşil refleksi

Aşil refleksi hasta sırt üstü yatarken bacağına dizden fleksiyona alıp dış rotasyona çevirir. Refleks muayenesini yapacak kişi bir eliyle refleks çekiciyi tutarken diğer elini de hastanın ayak tabanına koyar ve ayak bileğini hafifçe dorsal fleksiyona getirip aşil tendona refleks çekici ile vurur. İkinci olarak aşil refleksi muayenesi şöyle yapılır. Muayene edilecek kişi dizlerinin üstünde yatak üzerinde durur. Hastanın ayakları yatak dışında olacak şekilde hasta pozisyonlanır. Ayak bilekleri serbest şekilde yatak dışında durur. Bu pozisyonda hastanın aşil tendonuna vurulur. Aşil refleksi testi sırasında hastadan beklenen cevap ayak bileğinin plantar fleksiyon hareketidir. Refleksin yokluğu ayak ülser risk artışı ile ilişkilidir (41-43).

AYAKLARIN VASKÜLER YAPISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Diyabetik ayak vasküler yapılar da bazı anormalliklere neden olmaktadır. Bunlar ilerleyen zamanlarda dolaşıma, gittikçe büyüyen yaralara ve amputasyonlara neden olmaktadır. Ayağın cilt yapısındaki bozukluklar değerlendirilmez. Bunlar; cilt rengi, cildin incilmesi, cilt cilt ısı, ayak nabız yokluğu, yüzeysel ve derin, arteriyel, lenfatik venöz yapılar gibi vasküler hastalıklara neden olabilecek durumların değerlendirmesi yapılmalıdır (34,44).

Muayenede vasküler yapıların değerlendirilmesi palpasyonla distalden proksimale dorsalis pedis ve tibialis anterior dan ayak nabız kalitesi ayrıca ayak nabız dolgunluğu değerlendirilir (45,46).

Sonografik doppler yöntemi, ayak bileği/kol indeksi, ve transkütanöz oksijen basınç ölçümleri de vasküler yapıların değerlendirilmesinde önemli yere sahiptir.

Kıllanmanın belli bölgelerde azalması da vasküler yapılar da ki yetmezliğe bir işaret olabilir.

Doppler Ultrasonografi (DUS)

Periferik arter hastalıklarının tanı, klinik değerlendirme, tedavi planlama ve takibinde çok büyük önem taşıyan görüntüleme yöntemidir. Son yıllarda alt ekstremitenin proksimal büyük damarlardaki kan akımının incelenmesinde ultrasonografi görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler ve Doppler tekniğindeki ilerlemeler DUS'u periferik arter hastalığının incelenmesinde ilk tercih edilecek radyolojik tekniği haline getirmiştir. Arterin çapı, duvar yapısı, iç yüzeyi, lümen içi ekojenitesi, duvar düzensizlikleri ve bunların nitelikleri tanımlanır (46).

Ayak Bileği-Kol İndeksi ('Ankle Brachial Index', ABI)

Tibialis posterior basıncının brakial arter basıncına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (47,48). Normal değer 1'e yakındır. Periferik arter hastalığı tanısında indeks önemli bir yere sahiptir. Bu değerlendirme sonuçlarına bakıldığında diyabetik hastalarda daha yüksek basınç indeksleri ortaya çıkmıştır. ABI oranının 0,7 ye düşmesi kladikasyon, 0,4 te iskemik istirahat ağrısı, 0,1 ve 0,3 değerlerde yara iyileşme bozukluğu ve doku nekrozunun ortaya çıkabileceği belirtilmiştir.

Ayak Baş Parmağı-Brakial İndeks (TBI) ABI'nın yeterli olmaması durumunda ölçülebilir. TBI'nın >0,70 veya yara ya yakın bölgedeki transkütan oksijen basıncı (TcPO2)>40 mmHg olması arteriyel akım yetersizliğini belirtir (49).

AYAKLARIN KAS KUVVETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayak dorsal ve plantar fleksörlerin, invertörlerin ve evertörlerin kuvveti, bu kaslara yönelik direnç uygulamasındaki kasın durumu, normal eklem hareket açıklık değerleri ölçülür (50).

Kasın kuvvet değerlendirmesi sıfır ve beş arasındaki sayılarla belirtilir;

- 5= Normal,
- 4= Kas normal hareketini yapmakta, dirence karşı hareketi yapamaz,
- 3= Kas normal eklem hareket açıklığını tamamlayarak sadece yer çekimine karşı hareketi yapar,
- 2= Kas sadece yer çekimi kaldırıldığında hareketi gerçekleştirir,
- 1= Kasın hareketi sadece palpasyonla hissedilir,
- 0= Kasta hareket ortaya çıkmaz.

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde deformite, kontraktür gibi hareket kısıtlılığına ve ayrıca ağrıya neden olabilecek faktörler not alınmalıdır (50).

AYAKLARIN DEFORMİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kaslarda gözlenen kuvvet kaybı ve nöropatiye bağlı tutulum nedeniyle oluşan atrofiler bazı deformitelere zemin hazırlamaktadır. Bu deformiteler; pes planus, pes cavus, pes ekinus, çekiç parmak, pençe parmak, halluks valgus, halluks rigidus. Ayak deformitelerinin varlığı değerlendirilmelidir (34,50).

Sık karşılaşılan deformiteler; pençe parmak (claw toe), çekiç parmak (hammer toe), tokmak parmak (mallet toe), kıvrık parmak (curly toe), pes planus, pes cavus, halluks valgus, halluks rigidus, Charcot ayak, travma ve cerrahilere bağlı deformiteler olarak sıralanabilir (51-53). Oluşmuş olan deformiteler ayak tabanındaki basınç alanlarında değişikliklere yol açar. Aşırı basınç kallus ve ülserleşmeyi beraberinde getirir. İleriki süreç kronikleşmiş ülser yarasına zemin hazırlar (52,53).

AYAKKABI UYGUNLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hastanın her gün giydiği ayakkabı ve ayağa olan uygunluğuna bakılmalıdır (54,55). Değerlendirmede ayakkabının yeniliği, türü, temizliği, ayağa olan uygunluğu önemli yere sahiptir. Özel hazırlanmış ayakkabılar ülserleşme ve amputasyonu azaltır. Ayakkabı iç tabanlığı ayda bir değiştirilerek ayakkabı içi kontrol edilmelidir. Ayakkabı genişliği ayağın

genişliği dikkate alınarak ayarlanmalı, ayağı tam kavrayacak şekilde olmalıdır. terlik ya da sandalet tipi ayakkabılar ve ayağın hareketini kısıtlayan dar, sivri, yüksek topuğa sahip ayakkabılar kullanılmamalıdır.

BAROPODOMETRE İLE AYAKLARIN ANALİZİ

Baropodometreler; bir platform zemin üzerine basınç ve alan sensörlerin yerleştirilmesi ile dizayn edilmektedir. Bu sensörler üzerine basınç uygulandığında küçük çaplı deformasyonlar elektriksel iletkenliğin artmasına neden olmaktadır. Bilgisayar yazılımı tarafından plantar basınçlar farklı renk tonları ile gösterilmektedir. Statik plantar basınç analizinde genellikle en yüksek basınçlı alan kırmızı renkte gözlemlenirken en düşük basınçlı alanlar ise yeşil renkte gösterilmektedir. Temas etmeyen kısımlar siyah bir arka plana sahiptir. Dinamik plantar basınç analizinde; yürüyüşte statik duruş fazı ve çift destek fazı esnasında ayağın yere uyguladığı basıncın objektif bir şekilde ölçülmekte ve karşılaştırması sağlanmaktadır (56,57).

Hastanın ortalama salınım hesaplaması olarak ifade edilen ortostatik değerlendirme için hastadan basınç plakası üzerinde ayakta durması ve 5-10 saniye boyunca doğal ve rahat bir konumda kalması istenir. Daha sonra hastadan, dinamik test için yürüyüş yolu boyunca yürütmesi istenir. Hasta temas ettiği andan yürüyüş yolunu terk edene kadar geçen süre boyunca veri toplanır. Herhangi bir yürüyüş ya da denge bozukluğu olup olmadığının belirlenmesi için bu inceleme birçok kez tekrarlanır. Özel yazılım yardımıyla bu verilerin analiz edilmesi mümkün olur. Kişinin eğer bası ya da denge vb. bozuklukları varsa bu bozukluklar direkt ortaya çıkar. Ayak analizinde temel amacın koruyuculuk ve ikincil amacın nedene yönelik çözüm üretmek olduğu unutulmamalıdır (58).

PLANTAR BASINÇ ANALİZİ VE POSTÜRAL SALINIM

Podobarografik cihazlar sayesinde plantar basınç analizi objektif olarak gerçekleştirilir. Uygulanan tedavinin etkisinin incelenmesi ve ayağın plantar basınç değerlendirme lerinin yapıldığı sistemdir (58,59).

Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezimizde bilgisayarlı ve sensörlerin bulunduğu platforma sahip bir podobarografik ölçüm cihazı (Diagnostic Support-DIASU, Rome, Italy- Ultrasensor 3D baropodometro con 7 sensori cm2) kullanılmaktadır. Bu cihaz; suni deri kaplama ve Windows 7® 25 64-bit ,cm2 'de 7 sensör, tarama frekansı minimum değer 30 fps maksimum değer olarak 200 fps'dir. Genişliği 50 cm ve uzunluğu 2m, görüntü detay boyutu 262.144 sensöre kadar olan özelliklere sahiptir. (60).

Statik ve dinamik olarak iki şekilde analiz yapılabilmektedir.

Statik Plantar Basınç Değerlendirilmesi

Statik plantar basınçların analizi pedobarografik platformda ayakta kollar gövdenin her iki yanında dik sabit duruş pozisyonunda değerlendirilir.

Statik değerlendirmede ayak plantar bölümündeki basınç anakiz edilir, bunun sonucunda; kişinin ön, orta ve arka ayağın maksimum basınç değerleri, toplam basınç, tek bir ayakta toplam basıncın ön, orta ve arka ayak bölümü yüzdeleri, toplam temas alanı değerleri ölçülmektedir. Ayrıca ayağın plantar yüzündeki değişiklikler ve ayak deformiteleri incelenmektedir (60-64).

Dinamik Plantar Basınç Analizi

Dinamik plantar basınçların analizi; bireyler normal hızda yürürken sensör alanı 2 m ayrıca 3 m yürüyüş mesafesi olan pedobarografi cihazı ile yapılmaktadır. Her bireyin üç tam tur (altı tur) yürütülmesiyle ortalama sonuçlar hesaplanmaktadır. Bu analizde maksimum ve ortalama basınç, ön-orta ve arka ayak basınç alanı ve ağırlık yüzdesi ölçülmektedir. Aynı zamanda yürüşün zaman-mesafe parametrelerinden ise; akselerasyon ve deselerasyon ivmesi, adım genişliği, duruş-çift destek ve sallanma süresi ile kadans ölçülmektedir.

Postural Salınım Analizi

Stabilometrik pedobarografik değerlendirme statik postural salınım analizi için; kollar gövdenin yanında gevşek, ayaklar 30 derecelik pozisyonda 50 cm x 50 cm boyutundaki platformda, gözler açık ve kapalı iken 51 saniye dik duruşta ve ayakta yapılmaktadır. Bu ölçüm; elips yüzey alanı, salınım yolu uzunluğu ve ortalama hızları göstermektedir.

Postür

Statik postür ve dinamik postür olarak iki gruba ayrılır. Kas, kemik ve eklemlerin koordineli bir şekilde olan ilişkisi postürün oluşumunu sağlar. Doğru postür kişinin yaşam kalitesini arttırmaktadır (60-64).

Statik Postür

Kasların eklemleri stabilize etmek için izometrik olarak kasıldığı ve ortaya hareket ve enerjinin çıkmadığı duruş şeklidir.

Dinamik Postür

Enerji harcanan ve kas kontraksiyonlarının açığa çıktığı, aktif olan postürdür.

PODOSKEN (PODOSCANER)

Podosken ile ayak numarası, longitudinal ark yüksekliği, ayak uzunluğu, metatarsal genişlik, orta ayak uzunluğu, lateral genişlik, topuk genişliği, topuk uzunluğu, topuk çev-

resi, ayak açısı subtalar eklem orta açısı, subtalar eklem lateral açısı değerlendirilebilmektedir (63).

ÜÇ BOYUTLU (3D) YAZICI İLE KİŞİYE ÖZEL TABANLIK VE ORTEZ TASARIM VE ÜRETİMİ

Üç boyutlu yazıcı teknolojisi yardımıyla üretilmiş ürünler sağlık ve medikal alanlarda kolaylık sağlamaktadır. Kişiyi özel özellikle ortez gibi ürünlerin üretiminde kolaylaştırmıştır (65). Kişiyi özel olan sağlık ürünlerinin yapımında özelleştirilmiş cihazlar önemli bir yere sahiptir. Farklı boyutlarda ayak, ayak bileği ve farklı tipte ayak deformitelerinde tabanlık kullanıcının ayağına en uygun şekilde üretilmelidir.

Diyabetli hastalarda kişiyi özel üretilen tabanlıkların ayak tepe basıncını ilk anda %25 düşürdüğü ve bir yıl sonunda da %6'dan daha fazla düşürdüğü belirlenmiştir (66). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda CAD-CAM (bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli imalat) ve üç boyutlu yazıcılar kişiselleşmiş biyomedikal cihaz üretiminde öne çıkmaktadır.

Bilgisayarlı Yürüme Analizi ve Tabanlık Tasarımı

Yürümenin tanımını ve yorumlanmasını sayısal olarak ifade eden objektif olarak belirten analiz yürüme analizidir. (67). Objektif olarak yürüme analizini gerçekleştiremeye yardımcı programlar bulunmaktadır. Bilgisayar destekli programla yürüme esnasında kişinin boy ve vücut ağırlığı değerleri kaydedilerek yere basması istenmektedir. Uygulanmış olan basma(temas) kuvvetleri, sensörlerin yardımı ile değerlendirilir ayrıca normal yürüme sonuçları ile karşılaştırılır. Yürüme analizinden elde edilen görsel değerlendirilir. Program ayak tabanını iki kısma bölerek ön ayak ve arka ayak şeklinde değerlendirir dikten sonra hastanın içe basma, dışa, basma, topuk bölgesinde anormal basınç artışı gibi problemleri ortaya çıkarılmaktadır. İdeal basma ile analizde ortaya çıkan basma bölgeleri ve yük dağılımı, karşılaştırılıp veriler elde edilir. Kişinin statik ve dinamik analizleri değerlendirilerek yük dağılımına göre özel tabanlık kullanımına yönelik değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

Yürüme analizinde ortaya çıkan verilerin yorumlanması kişiler tarafından yapıldığı için değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle yorum ve karar verme süreçlerinde uzman kişiler yer almalıdır. Bu analizlerde ayrıca klinik süreçlerde yardımcıdır (67).

Ayağın plantar basıncına, yük azaltma ve arttırmada yardımcı eşit basınç dağılımı sağlamaya yarayan ayakkabı içine yerleştirilebilen tabanlıklarda bulunmaktadır. Ayakkabı ve ortezle kullanılan tabanlıklar uyum sağlamalı ve çocuklarda kullanım sırasında aktif egzersizler de yapılarak destek sağlanmalıdır (68). Tabanlık üretiminde yerleştirilen ilavelerin yüksekliğinin yanında çalışılan malzeme sertliği de oldukça

önemli bir yere sahiptir. Bireylerin vücut ağırlığı, deformite seviyeleri, aktivite düzeyleri, ayak postürü ve fonksiyonları vb. tüm özellikleri göz önünde bulundurularak malzeme seçimi yapılmalıdır. Yapılan çalışmalarda genellikle düşük ısıli termoplastik sınıftan olan yüksek ve orta dansiteli poliüretan veya Etil Vinil Asetat tercih edilenlerden iyi sonuçlar alınmıştır (69). Maliyet hesabı açısından bakıldığında CAD-CAM yöntemi ile tabanlık yapımı geleneksel yöntemle göre daha maliyetlidir. Fakat bu yöntemde uygulayıcıya ait faktörler elimine edildiğinden daha güvenilir ve bireysel ihtiyaçlara daha uygun tabanlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden ne kadar maliyetli olsa da kullanım alanının zamanla yaygınlaşacağı öngörülmektedir.

PODOLOJİ POLİKLİNİĞİNDE KULLANILAN AYAĞIN KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ VE GİRİŞİMSSEL İŞLEMLER

Hipertrofik Tırnak Mantarı ve Kalınlaşması Tedavisi

Tedavi beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; ön klinik muayene, dermatolojik muayene, hastalıklı tırnakların/kısının freze ile aşındırılarak temizlenmesi, bir ay sonra kontrole çağırma, kozmetik ayak bakımının yapılmasıdır.

Nasır (Kallus) Tedavisi

Tedavi dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; klinik ön muayene, dermatolojik muayene, derideki ölü dokuların canlı dokuya ulaşana kadar freze uçları ile kürete/temizleme, muayene/kontrol yapımıdır.

Diyabetik Ayak Kinik Değerlendirmesi

Değerlendirme kullanılan yöntemler; gözlemsel ve kas gücü muayenesi, ayak kol indeksi belirlenmesi, duyu testi vibrasyon biotezometre ile, mini dobler ile alt ekstremite nabız değerlendirilmesi, duyu kaybı yoksa yılda bir, duyu kaybı varsa altı ayda bir, duyu kaybı ve ülser varsa üç ayda bir, duyu kaybı ülser ve deformite varsa ayda bir, charcot deformitesi varsa ayda bir muayene edilmelidir.

Batık Tırnak/Tel Uygulama

Uygulama dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar, klinik ön muayene, dermatolojik muayene, omega tekniğinin batık tırnağa uygulanması, ayda bir muayene/kontrol tel değişimi, protez tırnak uygulanmasıdır.

Diyabetik Yara Bakımı

Yara bakımı tedavisi üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar, klinik ön muayene, yara debridmanı ve yara pansumanı, kontrol/muayene (halluks valgus ve diğer deformiteler, hiperhidroz) yapılıdır.

Kozmetik Ayak Bakımı

Kozmetik ayak bakımı uygulamaları; ayak masajı, ayak peelingi, ayak topuk bakımı (topuk törpüleme işlemi), ayak tırnaklarını kesme ve törpüleme, ayak bakımı parafin, ayak banyosu, oje uygulama, ayak maskesi, kuru pedikür işlemi, pedikür işlemidir (10,23,24).

DİYABETİK AYAKTAN KORUNMAK İÇİN HASTA EĞİTİMİ İLKELERİ

Diyabetik ayak hastaya eğitim verilerek önlenilecek bir komplikasyondur. Risk gruplarına göre düzenli ayak muayenelerinin yapılması, hastaların ayak sağlığına ve hijyenine dikkat etmesi ve uygun bir ayakkabı seçilmesi diyabetik ayak oluşmasını %50 oranında azaltmaktadır. Diyabetik ayak yaralarında üçüncül korunmanın hedefleri ise diyabete bağlı komplikasyonların, yaşam kalitesini bozacak kalıcı organ kayıplarının en aza indirilmesidir. Hasta, yaşam kalitesini bozacak veya azaltacak organ fonksiyon kayıpları meydana geldiğinde rehabilitasyon ile kendine yetecek bir birey haline getirilmelidir (70,71).

Diyabetik ayakta korunmak için verilen eğitim sadece hastayı değil hasta yakınlarını da kapsamalıdır. Diyabetik ayakta korunmanın temeli iyi bir metabolik kontrol sağlamak ve hastanın sağlıklı yaşam davranışlarını sürdürebilir hâle getirmesidir. Hastaya ayak bakımı ve korunma konusunda iyi bir eğitim verilerek diyabetik ayakta korunması sağlanmalıdır (72,73).

Eğitimin temellerini aşağıdaki konuları kapsamalıdır:

- Hastanın her gün kendi kendine veya yapamıyorsa bir yakını tarafından ayak muayenesi yapılmalıdır. Herhangi bir kızarıklık, şişlik, kesi, tırnak deformiteleri açısından değerlendirilmelidir.
- Hasta her gün ayaklarını ılık su ve sabun ile yıkamalıdır.
- Tırnaklar düz bir şekilde kesilmelidir. Tırnaklarda mantar, tırnak batması ve nasır gibi durumlar olursa mutlaka sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- Ayak derisinin çatlamasını önlemek için mutlaka nemlendirici krem, losyon kullanılmalıdır.

Mantar enfeksiyonunu engellemek amacıyla parmak aralarına nemlendirici sürülmemelidir.

- Pamuklu ve dikişsiz çoraplar kullanılmalıdır. Lastik kısımları ayağı sıkmamalıdır.
- Ayağı ısıtmak için ısı kaynakları kullanılmamalıdır.
- Çıplak ayak ile ayakkabı giyilmemeli ve yürüyüş yapılmamalıdır.

- Uygun ayakkabı seçimi sağlanmalı ve ayakkabıyı giymeden önce mutlaka içi kontrol edilmelidir.
- Kan akışını sağlamak için ayaklar 2-3 saatte bir yukarı kaldırılmalı ve ayak egzersizleri yapılmalıdır.
- Kas hareketlerini güçlendirmek için beş dakika boyunca ayak topukları ve ayak bileği hareket ettirilmelidir (70,71).

SONUÇ

Diabetes mellituslu hastaların ayak riskleri düzenli muayenelerle tamamlanmalıdır. Risk kategorilerine göre de podolojik işlemler, tanı, tedavi ve takipler yapılmalıdır.

Diyabetik ayak risk kategorisi ve değerlendirme aralıkları aşağıda belirtildiği gibi uygulanmalıdır;

Kategori 0; ülser riski çok düşüktür, koruyucu duyu kaybı yoktur, periferik arter hastalığı yoktur, muayene sıklığı yıllıktır.

Kategori 1; ülser riski düşüktür, koruyucu duyu kaybı veya periferik arter hastalığı vardır, muayene sıklığı 6-12 aydır.

Kategori 2; ülser riski ortadır, koruyucu duyu kaybı ve periferik arter hastalığı vardır ya da koruyucu duyu veya periferik arter hastalıklarından birine eşlik eden deformite de gözlenir, muayene sıklığı 3-4 aydır.

Kategori 3; ülser riski yüksektir, koruyucu duyu kaybı veya periferik arter hastalıklarına eşlik eden ülser öyküsü, amputasyon (minör/majör), son dönem böbrek yetmezliği rahatsızlıklarından en az biri vardır, muayene sıklığı 1-3 aydır (71).

Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı koordinasyonu ile Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi, Dermatoloji, Kalp ve Damar Cerrahisi, Ortopedi ve Travmatoloji, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Diyagnostik ve Girişimsel Radyoloji Anabilim Dalları tarafından tanı, tedavi ve takipler yapılmaktadır. Diyabetik ayak sorunlarına yönelik Diyabetik Ayak Konseyinde alınan kararlarla ve konsültasyonlarla hızlıca hareket planı ve yol haritası oluşturulmaktadır. Gerekirse yatarak multidisipliner tedaviler uygulanmaktadır.

Diyabetik ayak oluştuğunda genel tedavi ilkelerini ülser varsa yara debridmanı, yara bakımı, enfeksiyonun kontrolü, lokal basıncın kaldırılması, sigaranın kesilmesi, beslenmenin düzenlenmesi, yaşam tarzında değişiklikler, hipergliseminin tedavisi, periferik arter hastalığının tedavisi, eşlik eden hastalıkların tedavisi, hastaya göre hiperbarik oksijen tedavisi, negatif basınçlı yara tedavisi, modern yara bakım ürünleri ve büyüme faktörlerinin gerektiğinde hastaya göre kullanımı oluşturmaktadır. Podoloji polikliniklerinde transkutan

doku oksijen basınç ölçer cihazı da ayak değerlendirmelerine eklenebilir. Ortez protez ve tabanlılık yapımı için merkezde ayrı bir bölüm bulunmaktadır. Bu şekilde oluşmuş ve oluşabilecek deformiteler engellenir ve kontrol altında tutulmaktadır. Ancak yara oluşmasını engellemek için hastanın eğitimi, ayak sağlığının podolojik açıdan değerlendirilmesi ve koruyucu işlemler öncelikli ve temel hedef olmalıdır.

Sonuç olarak diabetes mellitus belli komplikasyonlara sahiptir. Bu komplikasyonlardan kişi ve sağlık hizmetleri açısından maliyeti en yüksek olanı diyabetik ayaktır. Spesifik değerlendirmeler ve alanında uzman kişiler tarafından yapılan tedavi planı sayesinde bu komplikasyonlar kontrol altına alınarak oluşumlarına ve ilerleyişlerine engel olunmaktadır. Diyabetli hastaların oluşacak veya oluşmuş predispozan faktörlere yönelik değerlendirmeler için sıklıkla muayene olmaları gerekmektedir. Uzman ekiple diyabetiklerde tanı, tedavi, takiplerin içerisinde ayağa yönelik koruyucu diyabetik ayak eğitimi, ayağa yönelik bakım, kallus tedavisi, batık tırnak tedavisi, hipertrofik tırnak tedavisi, ayak basınç noktalarının belirlenmesi, ayakta yük azaltmaya yönelik uygulamalar, tabanlılık, cilt ayrıca tırnak bakımına dair önemli tedavilerin yer aldığı podolojik ve kişiye özel yaklaşımlar önemli yere sahiptir.

Teşekkür

Yazarlar, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi faaliyetlerinin, podoloji alanında eğitim faaliyetleri, yapılan ve yapılacak araştırmalar ile sağlık hizmetlerinin ülkemize kazandırılması ve sürdürülmesinde emeği bulunan ve destek veren yönetime, akademik ve idari çalışanlarla hastalarımız ve yakınlarına teşekkür ederiz.

Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Fikir: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş**, Tasarım: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Analiz ve Yorumlama: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Ömercan Topaloğlu, Sakin Tekin, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal, Ebru Boz Uzaldı, Safiye Çatalçam, Seval Saruhan, Ömer Çiçekdağ, Zeliha Gökkaya, Ramazan Özdemir, Gizem Alarçin**, Literatür Taraması: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Yazım: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Onay: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş**.

Çıkar Çatışmaları

Yazarlar içerisinde Editör Prof. Dr. Taner Bayraktaroğlu değerlendirme sürecini yönetmemiştir. Yerine Dergi Alan Editörleri görev almıştır. Yazı süreçleri sorumlu yazar Almina Durmuş tarafından sürdürülmüştür.

Finansal Destek

Çalışmamız için herhangi bir finansal destek yoktur.

Etik Kurul Onayı

Deneysel veya insan örneği çalışması olmadığından etik kurul oluru gerekmemiştir.

Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci ile yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Türk Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMĐ). Causes of diabetic foot ulcers. Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grupları. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. 5. Baskı. Ankara: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği; 2011;139-42.
2. Türk Diyabet Vakfı. 7. Bölüm Diyabetin Kronik Komplikasyonları. 7-20/7-26 Diyabetik Ayak. TURKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi 2019, Armoni Nüans Baskı Sanatları A.Ş., İstanbul, 2019;119-128.
3. Dinçoğlu H. Birinci basamakta Diyabetes Mellitus'da Akılcı İlaç Kullanımı. Jour Turk Fam Phy. 2020;11(3):131-140.
4. Ekim M, Ekim H. Diyabetik ayak ülserlerinde etiyoloji ve tedavi. Van Tıp Dergisi. 2016;23(2):235-241.
5. Karacaer Z, Yalçın A, Gündüz HŞ, Artuk C, Demirkıran B, Filiz M, Gül HC, Şimşek K. Diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastalarda amputasyon sıklığı ve amputasyonla ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2021;74:30-35.
6. Saltoğlu N, Kılıçoğlu Ö, Baktıroğlu S, Oşar Siva Z, Aktaş Ş, Altındaş M. Diyabetik ayak yarası ve enfeksiyonunun tanısı, tedavisi ve önlenmesi: Ulusal uzlaşma raporu. Klinik Dergisi. 2015;28(1):2-34.
7. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi. Kalite Politikası. (<https://obdm.beun.edu.tr/obezite-ve-diyabet-uygulama-ve-arastirma-merkezi-kalite-politikasi.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
8. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği. (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/11/20151125-7.htm>, Erişim Tarihi: 29.01.2022).
9. The Association for the Study of Obesity. EASO-COMs Collaboration Center for Obesity Management. (<https://easo.org/com/zonguldak-bulent-ecevit-university-obesity-and-diabetes-research-and-application-center/>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
10. Özdemir Ü, Kurban B, Bayraktaroğlu T. Diabetes mellituslu hastalarda podolojik açıdan ayak değerlendirmesi. Turk J Diab Obes. 2019;1:51-62.
11. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas, 8th edition, <http://www.diabetesatlas.org/>. 2019.
12. Raspovic KM, Wukich DK. Self-reported quality of life and diabetic foot infections. J Foot Ankle Surg. 2014;53:716-719.
13. Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP, Harkless LB, Armstrong DG, Lavery LA. Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. Diabetes Care. 2001;24:1799-1804.
14. Lavery LA, Armstrong DG, Murdoch DP, Peters EJ, Lipsky BA. Validation of the Infectious Diseases Society of America's diabetic foot infection classification system. Clin Infect Dis. 2007;44:562-565.
15. Ndosi M, Wright-Hughes A, Brown S, Backhouse M, Lipsky BA, Bhogal M, Reynolds C, Vowden P, Jude EB, Nixon J, Nelson EA. Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: A 12-month prospective observational study. Diabet Med. 2018;35(1):78-88.
16. Tan TW, Shih CD, Concha-Moore KC, Diri MM, Hu B, Marrero D, Zhou W, Armstrong DG. Disparities in outcomes of patients admitted with diabetic foot infections. PLoS One. 2019;14(2):e0211481.
17. Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu (IWGDF) Diyabetik Ayak Korunma ve Yönetimi Pratik Rehberi (<https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/10/Turkish-translation-IWGDF-2019-guidelines.pdf>, Erişim Tarihi:04.09.2022).
18. Nather A, Cao S, Chen JLW, Low AY. Prevention of diabetic foot complications. Singapore Med J. 2018;59(6):291-294.
19. Büyükkaya-Besen D, Bektaş B, Vatanserver Ö, Aydın N, Arda Sürücü H. Tip 2 diyabeti olan bireylere verilen eğitimin (sohbet haritasına dayalı) ayak bakım davranışlarına ve diyabetik ayak risk faktörlerine etkisi. Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences 2018;30(2):58-68.
20. Kalaycı Ö, Açıkgöz B, Bayraktaroğlu T, Ayoğlu FN. Diyabetli hastaların ayak bakımı ve diyabetik ayak hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. Turk J Diab Obes. 2020;2:98-107.
21. Eraydın Ş, Avşar G. Diyabetik ayak ülserinde fiziksel muayene ve hemşirelik bakımı. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019;22(4):303-309.
22. Eker Ö, Çelik S. Diyabetik ayak risk faktörleri. Türk Diyabet Hemşireliği Dergisi. 2021;1(1):17-22.
23. Sivrikaya SK, Erdem G. Kronik hastalıklarda yara bakımı. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019;8(2):99-104.
24. Biçer KE, Çelik S. Diyabetli hastalar için kapsamlı ayak muayenesi ve risk değerlendirmesi. Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences. 2016;8(1).
25. Karahan İ, Alp Ç, Çifci A, Karadeniz M. Diyabetik hastalarda ayak problemlerinin yönetimi ve vasküler patolojilere yaklaşım. Turk J Clin Lab. 2019;10: 422-425.
26. Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, Lavery LA, Lemaster JW, Mills JL Sr, Mueller MJ, Sheehan P, Wukich DK; American Diabetes Association; American Association of Clinical Endocrinologists. 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. 2008;31(8):1679-1685.

27. Kravitz SR, McGuire J, Shanahan SD. Physical assessment of the diabetic foot. *Adv Skin Wound Care*. 2003;16(2):68-75; quiz A022-3.
28. Çetinkalp Ş. Diabetic foot treatment, education, follow-up. Tüzün M, Çetinkalp Ş, editörler. *Diyabetik Ayakta Deformiteler, Ülserler ve Parmak Gangrenleri; Diyabetik Ayak ve Tedavisi*. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. 1. Baskı. İzmir: Grafmat Basım ve Reklam; 2005;49-59.
29. International Best Practice Guidelines: Wound Management in Diabetic Foot Ulcers. Wounds International, Assessing DFUs, A division of Schofield Healthcare Media Limited. London. UK. 2013;2-5. Available from: www.woundsinternational.com.
30. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, Landsman AS, Lavery LA, Moore JC, Schuberth JM, Wukich DK, Andersen C, Vanore JV; American College of Foot and Ankle Surgeons. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision). *J Foot Ankle Surg*. 2006;45(5 Suppl):S1-66.
31. Şahin M. Diyabetik ayak. *KSÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2015;10(2):82-86.
32. Açar G. Diyabetik ayakta tedavi yaklaşımları ve Wagner sınıflamasının tedaviyi yönlendirmedeki rolü. Uzmanlık Tezi. İstanbul-2006. (http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/genel_cerrahi/dr_k_gokhan_acar.pdf, Erişim Tarihi, 10.04.2019).
33. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S, Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World J Diabetes*. 2015;6(1):37-53.
34. Edmonds ME, Foster AVM, Sanders LJ. Stage 2: The high-risk foot. *A practical manual of diabetic foot care*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2008;45-60.
35. Yılmaz C. Diabetic foot ulcers. Tüzün M, Çetinkalp Ş, editörler. *Diyabetik Ayak ve Tedavisi*. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. 1. Baskı. İzmir: Grafmat Basım ve Reklam; 2005;5-20.
36. Donroe J. Peripheral Vascular Exam. *Journal of Visualized Experiments*. (<https://www.jove.com/scienceeducation/10122/peripheral-vascular-exam>, Erişim Tarihi:29.01.2022.)
37. International Diabetes Federation. Diabetic foot screening pocket chart. Brussels: IDF, 2017. (<https://www.idf.org/e-library/guidelines/124-diabetic-foot-screening-pocket-chart.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
38. Garrow AP, Boulton AJ. Vibration perception threshold - a valuable assessment of neural dysfunction in people with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2006;22(5):411-419.
39. Greenspan JD, McGillis SLB. Stimulus features relevant to the perception of sharpness and mechanically evoked cutaneous pain. *Somatosens Motor Res*. 1991;8:137-147.
40. Slugg RM, Meyer RA, Campbell JN. Response of cutaneous A- and C-fiber nociceptors in the monkey to controlled-force stimuli. *J Neurophysiol*. 2000;83:2179-2191.
41. Sherman L. The achilles reflex. *Lancet*. 1963;2(7314):942-943.
42. Deguchi T, Nishio Y. Achilles tendon reflex, vibration sensation threshold, and nerve conduction study for the evaluation of the large fiber neuropathy in diabetes mellitus. *Nihon Rinsho*. 2016;74 Suppl 2:244-248.
43. Nielsen NV, Lund FS. Diabetic polyneuropathy. Corneal sensitivity, vibratory perception and Achilles tendon reflex in diabetics. *Acta Neurol Scand*. 1979;59(1):15-22.
44. Damir A. Clinical assessment of diabetic foot patient. *JIMSA*. 2011;24(4):199-203.
45. Zwiebel WJ, Pellerito JS. Vasküler Ultrasona Giriş. Üst Ekstremitte Arteriyel Sistem Oklüziv Hastalıklarının Değerlendirilmesi. İstanbul: Medikal Yayıncılık Ltd, 2006:297-323.
46. Sacks D, Robinson ML, Marinelli DL, Perlmutter GS. Peripheral arterial Doppler ultrasonography: Diagnostic criteria. *J Ultrasound Med*. 1992;11(3):95-103.
47. Winsor T. Influence of arterial disease on the systolic blood pressure gradients of the extremity. *Am J Med Sci*. 1950;220:117-126.
48. Firnhaber JM, Powell CS. Lower extremity peripheral artery disease: Diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2019;99(6):362-369.
49. Petrakis E, Sciacca V. Prospective study of transcutaneous oxygen tension (TcPO2) measurement in the testing period of spinal cord stimulation in diabetic patients with critical lower limb ischaemia. *Int Angiol*. 2000;19(1):18-25.
50. Sherman AIS. Muscle Strength Grading. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436008/>, Accessed Date, 10.04.2019).
51. Pinzur MS. Benchmark analysis of diabetic patients with neuropathic (Charcot) foot deformity. *Foot Ankle Int*. 1999;20(9):564-567.
52. Reyhanoğlu DA, Kara B, Şengün İ, Yıldırım G. Diyabetik nöropatide görülen biyomekanik değişiklikler. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2018;32(2):167-172
53. Wagner FW Jr. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic, and dysvascular foot problems. *American Academy of Orthopaedic Surgeons. Instr Course Lect*. 1979;28:143-165.
54. Yakut Y, Yurt Y, Bek N. Footwear assessment score'un Türkçe versiyonunun güvenilirliği. *TJPR*. 2010;21(3):234.
55. Güçhan Z, Özaydınlı EI, Demirel S, Yüzlü V, Bek N. Ayakkabı kullanımını ile ayak deformiteleri, denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2014;1(1):35-42.
56. Yetkin H. Yurume analizi ve ayak basınç ölçümleri. Ege R (Editor). *Ayak-ayak bileği Sorunlarında*. Ankara: Türkiye Sakatların Rehabilitasyonu Derneği; 1999;1109-17.
57. Baropodometrik yürüme analizi. (<http://podoworld-tr.blogspot.com/2017/07/baropodometrik-yurume-analizi.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
58. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther*. 2000;80(4):399-409.

59. Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Zanine W, Welling RL, Leschinsky D, VanSchie C. A method for the investigation of the effects of outsole modifications in therapeutic footwear. *Foot Ankle Int.* 1996;17(11):706-708.
60. Tuna H. Ayak hastalıklarında pedobarografik değerlendirme. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2005;51:51-54.
61. Alarçin G. Tip 2 diabetes mellituslu bireylerde ayak postürünün plantar duyu ve basınç dağılımına etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Enstitü Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak. 2019 (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
62. Eser T. Obeziteli olgularda segmental vücut yağ dağılımının statik ve dinamik plantar basınçlara etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Enstitü Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak. 2019 (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
63. Muro-de-la-Herran A, Garcia-Zapirain B, Mendez-Zorrilla A. Gait analysis methods: An overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications. *Sensors (Basel).* 2014;14(2):3362-3394.
64. Tosun M. Hipotroidi Hastalarının Tedavi Öncesi ve Sonrasında Podolojik Muayene ve Analizlerinin Karşılaştırılması. İç Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi. 2018
65. Goldcher A. Orthèses podologiques spécifiques [Foot specific orthotic devices]. *Rev Prat.* 2010 Mar 20;60(3):361-366.
66. Lobmann R, Kayser R, Kasten G, Kasten U, Kluge K, Neumann W, Lehnert H. Effects of preventative footwear on foot pressure as determined by pedobarography in diabetic patients: A prospective study. *Diabetic Medicine.* 2001;18(4):314-319.
67. Yavuzer G. Uçboyutlu niceliksel yürüme analizi [Three-dimensional quantitative gait analysis]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(2):94-101.
68. Paton J, Bruce G, Jones R, Stenhouse E. Effectiveness of insoles used for the prevention of ulceration in the neuropathic diabetic foot: A systematic review. *J Diabetes Complications.* 2011;25(1):52-62.
69. Healy A, Dunning DN, Chockalingam N. Effect of insole material on lower limb kinematics and plantar pressures during treadmill walking. *Prosthet Orthot Int.* 2012;36(1):53-62.
70. Lipsky BA, Senneville É, Abbas ZG, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil JM, Kono S, Lavery LA, Malone M, van Asten SA, Urbančič-Rovan V, Peters EJG; International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(Suppl 1):e3280.
71. Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco ICN, van Netten JJ; International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36 Suppl 1:e3269.
72. Çelik S, Biçer EK. Diyabetli hastalar için kapsamlı ayak muayenesi ve risk değerlendirmesi. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci.* 2016;8(1):62-70.
73. TEMD Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu. Diyabetik Ayak Sorunları. In *Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu-2018* © Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Ankara: Miki Matbaacılık, 2018;153-162.