

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Prof. Dr. Hakan TUNA

**TİP 1 DİABETES MELLİTUS TANILI ÇOCUK ve
ERGENLERDE, HASTALIĞIN AYAK TABAN BASINÇ
DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mesut KOYUNCU

EDİRNE-2013

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca gösterdikleri her türlü destek ve yardımlarından dolayı baŐta Anabilim Dalı BaŐkanımız Prof. Dr. Murat Birtane'ye, tez hocam Prof. Dr. Hakan Tuna'ya, hocalarım Doç. Dr. Nurettin Taştekin'e, Doç. Dr. Derya Demirbağ Kabayel'e, Prof. Dr. Filiz Tütüncüler'e, istatistik analizindeki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Necdet Süt'e, birlikte çalıŐtıđım tüm asistan arkadaşlarıma, tüm servis çalıŐanlarına ve sevgili aileme katkılarından dolayı teŐekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
DİABETES MELLİTUS	3
AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ	12
AYAK BASINÇLARINI ÖLÇEN SİSTEMLER	16
GEREÇ VE YÖNTEMLER	18
BULGULAR	25
TARTIŞMA	44
SONUÇLAR	53
ÖZET	54
SUMMARY	55
KAYNAKLAR	57
EKLER	

SİMGE VE KISALTMALAR

AAİ	: Ayak Ağrı İndeksi
AFİ	: Ayak Fonksiyonel İndeksi
DM	: Diabetes Mellitus
HbA1c	: Hemoglobin A1c
KF 36	: Kısa Form 36
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
M	: Musculus

GİRİŞ VE AMAÇ

Tip 1 Diabetes Mellitus (DM), 7–15 yaş grubunda sık görülen, insülin yetersizliği ve hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalıktır ve DM hastalarının %7-10 kadarını oluşturur (1-3). DM'nin hipoglisemi, diyabetik ketoasidoz gibi akut komplikasyonlarının yanında, uzun dönem izleminde kötü metabolik kontrole bağlı mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar gelişmektedir. Son yıllarda Tip 1 DM'li hastaların sayısındaki artışın yanı sıra, tanı yaşının da küçülmesi DM'in uzun dönem komplikasyonlarıyla daha sık karşılaşılmasına neden olmaktadır (4).

Çesitli kas-iskelet sistem anormallikleri, DM seyrinde genel popülasyona göre artmış sıklıkta görülmekte ve önemli morbidite nedeni olabilmektedir (5). DM'li hastalarda, periferik nöropati, periferik arter hastalığı ve enfeksiyonlar nedeniyle, ayak sorunlarına diyabetik olmayanlara göre anlamlı oranda fazla rastlanır. Diyabetik ayak, travmatik olmayan amputasyonların en önemli nedenidir. Travmatik olmayan amputasyonların %50-60'ini diyabetik hastalarda gerçekleştirmektedir. Diyabetiklerin %15'i, hayatları boyunca en az bir ayak ülseri yaşar ve bu bireylerin hayatları boyunca amputasyon riski ayak diyabetik olmayanlara göre 15-45 kez daha fazladır (6-8). Diyabetik ayak lezyonlarının oluşumunda nöropati, periferik arter hastalığı, ayaktaki mekanik bozukluklar ve deormiteler, kötü glisemik kontrol, düzensiz ayak bakımı gibi faktörler önemlidir (9). Ayağın yüksek basınç altında kalan bölgelerinde kallus gelişir ve kallus olan bölgelerde iskemik basınç nekrozu ile ülserasyon meydana gelebilmektedir (10,11).

Diyabetik hastalarda yapılan ayak çalışmalarında, ülser lokalizasyonlarında artmış plantar basınç tespit edilmektedir ve nöropatinin eşlik etmesi bu durumu şiddetlenir (12,13).

Diyabetli hastalarda yapılan çalışmalarda basıncı azaltıcı ortezler kullanımı, basınç dağılımlarının düzenlenmesinde faydalı olduğu bildirilmektedir (14,15).

Ayak basınç analiz sistemleri objektif, rakamsal olarak kaydedilebilir bilgiler vererek hem tanı hem de takipte kullanılabilen araçlardır (16). Ayak taban basınç ölümü, diyabetik ayak gibi belirli bölgelerde ciddi basınç artışıının görülebildiği vakaların değerlendirilmesinde yararlıdır. Basıncın llmesi hem sorunlu noktaların tespitinde, hem de ortez, ayakkabı modifikasyonu ve cerrahi gibi tedavi alternatiflerinin belirlenmesinde kullanılabilir (17).

Çalışmamızda Tip 1 DM'li ocuk ve ergenlerde, pedobarografik değerlerin tespiti ile ilerde ayak ülseri oluşmasına neden olabilecek ayak taban basınç artışı ve basınç dağılımına yönelik verilere ulaşmayı amaçladık. Bu verilerin, ayak taban basınç azaltımı ve yeniden düzenlemeye yönelik ayakkabı ve tabanlık modifikasyonları için yol gösterici olabileceğini dşunmekteyiz.

GENEL BİLGİLER

DIABETES MELLİTUS

Diabetes Mellitus, insülinin etkisi ve/veya salınımındaki tam ya da kısmi yetersizlik ile ilişkili olarak karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozukluklara yol açan, hiperglisemi ile seyreden metabolizma hastalığıdır (18-20).

Diabetes Mellitusun Sınıflaması

Amerikan Diyabet Birliği Uzmanlar Grubu tarafından önerilen sınıflandırma, tedavi gereksinimleri ve patogenez yerine etiyolojiye dayanmaktadır. DM hastaları, Tip 1 DM ve Tip 2 DM olmak üzere başlıca iki gruba ayrılmaktadır (19,21,22).

Amerikan Diyabet Birliği Sınıflandırması:

A) Tip 1 Diabetes Mellitus

- İdiopatik tip
- Otoimmün tip

B) Tip 2 Diabetes Mellitus

C) Diğer spesifik Diabetes Mellitus tipleri

D) Gestasyonel Diabetes Mellitus

Tip 1 DM, çocukluk yaş grubunda sık görülen T-hücrelerinin aracılık ettiği insülin üretiminde görev alan pankreasın beta hücrelerinin kronik otoimmün veya otoimmün dışı nedenlerle destrüksiyonu sonucu gelişen insülin yetersizliği ve hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalıktır (2-4,23,24). İnsülin replasmanı yapılmadığı takdirde insülin eksikliği, hiperglisemi ve ketoasidozla sonuçlanır. Herhangi bir yaş grubunda görülmeyle beraber en sık görüldüğü yaş grubu 7-15 yaşlarıdır. Beş yaş civarındaki genel prevalansın

1/1430 olduğu saptanırken 16 yaşlarındaki prevalansın 1/360 olduğu saptanmıştır. Türkiye’de 1996’da 19 bölgeyi kapsayan çok merkezli bir çalışmada 0–15 yaş arası diyabet insidansı 2.52/100000 olarak bulunmuştur. DM tanılı hastaların %7-10 kadarı Tip 1 DM’dir (1,2,23,24).

Diabetes Mellitusun Komplikasyonları

Diabetes Mellitusun hipoglisemi, diyabetik ketoasidoz gibi akut komplikasyonlarının yanında, uzun dönem izleminde kötü metabolik kontrole bağlı mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlar gelişmektedir. Makrovasküler değişikliklerin ilk adımında arteroskleroz vardır. Arteroskleroz tüm toplumda bazı risk faktörlerin etkisiyle, yaşla birlikte artan bir sorundur. Makrovasküler komplikasyonların çocukluk yaş grubunda özellikle de 30 yaş altında görülmesi nadirdir. Altta yatan otoimmün soruna, tedavi rejimine ve hiperglisemi süresine bağlı olarak endokrin ve endokrin dışı patolojilerin görülme sıklığı da fazladır. Komplikasyonların gelişimindeki temel patojenik etken hiperglisemidir. Hiperglisemi varlığında birçok biyokimyasal yol aktive olarak komplikasyonların gelişimine neden olmaktadır. Biyokimyasal yolların aktivasyon kazanması sonucu hücrelerin yapısında ve işlevinde önemli değişimler meydana gelmektedir (4,23). DM’nin akut ve kronik dönem komplikasyonları Tablo 1’de özetlenmiştir (23).

Tablo 1. Diabetes Mellitusun komplikasyonları (23)

Akut Komplikasyonlar		Hipoglisemi
		Nonketotik Hiperosmolar Koma
		Diyabetik Ketoasidoz
Kronik Komplikasyonlar	Mikrovasküler Komplikasyonlar	Diyabetik Retinopati
		Diyabetik Nefropati
		Diyabetik Nöropati
	Makrovasküler Komplikasyonlar	Kardiyovasküler
		Serebrovasküler
		Periferik Damar Lezyonları

Diabetes Mellitusun kas-iskelet sistem komplikasyonları: Çeşitli kas-iskelet sistem anormallikleri de, DM seyrinde genel popülasyona göre artmış sıklıkta görülmekte ve önemli morbidite nedeni olabilmektedir. Diyabetik hastalarda görülen kas-iskelet sistem

anormalliklerinin kesin etiyolojisi bilinmemekle beraber, periartikler bağ dokusunda anormal kollajen birikiminin yapısal matrikste ve mekanik özelliklerinde değişime neden olduğu ileri sürülmektedir. DM ile ilişkili görülen romatolojik hastalıkların; diyabetle olası ilişkili olanlar, mikrovasküler hastalık ile benzer etiyolojiye, diyabetin komplikasyonlarına ve hastalıkta görülen metabolik anormalliklere bağlı gelişenler şeklinde dört kategoriye ayrılması önerilmiştir (5). DM’de görülen kas-iskelet sistemi bozuklukları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Diabetes Mellitusta görülen kas iskelet sistemi bozuklukları (5,25)

1-Diyabetik komplikasyonlar sonucunda oluşanlar	1-Diyabetik musküler infarkt 2-Nöropatik artropati
2-Diyabette metabolik düzensizlik sonucunda oluşanlar	1-Diffüz idopatik iskelet hiperostoza 2-Osteopeni
3-Etiyolojik mekanizması mikrovasküler hasar ile açıklanan sendromlar	1-Adeziv kapsülit 2-Dupuytren kontraktürü 3-Sınırlı eklem mobilite sendromu 4-Palmar fleksör tenosinovit (trigger finger)
4-Diyabetle olasılıkla ilişkisi olanlar	1-Karpal tünel sendromu 2-Gut 3-Osteoartrit

1-Sınırlı eklem hareketi sendromu: Tip 1 DM’nin erken ve sık görülen komplikasyonlarından biridir. Nedeni tam bilinmemekle birlikte, kronik kötü glikemik kontrolün göstergesi olduğu öne sürülmektedir (4). Prevalansı %8-50 olarak rapor edilmektedir (26). Periartiküler konnektif dokunun sertleşmesi ve kalınlaşması karakteristik özelliğidir. Deri ve tendon yapılarındaki kollajen yapısının ilerleyici non-enzimatik glikolizasyonu sonucu gelişmektedir. En sık eli tutar; torakolomber, servikal ve büyük eklemlerde etkilenme görülebilir. Sıklıkla, elin 5’inci interfalangial ekleminde başlar ve radial bir yayılım gösterir. Eklem hareket kısıtlılığı ağrısızdır. En iyi muayene yöntemi avuç içlerinin aynı hizada birleştirilmesidir. Mikrovasküler komplikasyonların habercisi olması açısından önemli bir belirleyici olup, saptandığında mikrovasküler komplikasyonların görülme sıklığının 4 kat daha yüksek olduğu öne sürülmektedir. Sınırlı eklem hareketi sendromu, nefropati, retinopati, Dupuytren kontraktürü ve donuk omuzla varlığıyla ilişkilidir. Nöropati varlığında, sınırlı eklem hareketi sendromu daha fazla görülmektedir (4, 25-27).

2-Dupuytren hastalığı: Dupuytren hastalığı, palmar fasyanın patolojik olarak kontraksiyonu ile parmakların palmar bölgeye doğru çekilmesine neden olan, etiyojisi tam olarak bilinmeyen ancak genetik faktörlerin rol oynadığı düşünülen, palmar fasyanın fibroproliferatif hastalığıdır (28). Dupuytren hastalığı, diyabetli hastaların üçte birinden fazlasında görülür. Özellikle hastalık süresinin uzunluğu ve kötü glisemik kontrolle ilişkilidir (25). Diyabetik hastalar da Dupuytren hastalığı, genelde orta ve yüzük parmakları, genel popülasyonda ise beşinci parmakları tutmaktadır. Ayrıca diyabetlilerde daha çok bilateralite gösterir. Dupuytren hastalığı diyabetli hastalarda, diyabetli olmayanlara göre daha hafif seyrederek (26). Histolojisinde kontrol edilemeyen myofibroblast, doku proliferasyonu ve ekstrasellüler matriks sentezinin artışıyla karakterizedir. Bu durumda Dupuytren hastalığı, palmar aponevrozun; hücrelerin fibroblast benzeri hücre fenotipine dönüşerek, kollajen ve proteoglikan üretimi yolunda uyarıldığı, çevre yapılarına da ilerleyebilen fibrotik hastalığı olarak değerlendirilebilir (5,26-28). Tedavisinde bölgesel ısı uygulamaları, eklem hareket açıklığı egzersizleri, atelleme ve lezyon içine kortikosteroid enjeksiyonları semptomları azaltıp, erken devrede, henüz kontraktür oluşmamış ağrılı hastalarda el fonksiyonlarını düzeltir. Proksimal interfalangeal eklemden 30 dereceden fazla fleksiyon kontraktürü gelişmişse cerrahi girişim önerilir (29).

3-Katı el sendromu: Katı el sendromu; vasküler yetersizliğe bağlı olarak geliştiği düşünülen, sık olmayan, oldukça kısıtlayıcı bir durumdur. Genelde hastalık süresi 20 yıl ve üzerinde olan, orta yaşlı bireylerde görülmektedir. Özellikle sınırlı eklem hareketi sendromu ve refleks sempatik distrofidan ayrılması gereklidir. Bu hastalarda kısıtlanmış eklem hareketliliği sendromunun tersine dorsal bölgede cilt yumuşak, palmar bölgede serttir. Kısıtlanmış eklem hareketliliğinde görülen beşinci parmaktan radyale yayılan başlangıç görülmeyip tüm parmaklarda tutulum görülür ve radyolojik olarak damar duvar kalsifikasyonu saptanabilir. Klinik olarak, iğnelenme ve yanma hissi ortaya çıkabilir ve ilerleyen dönemde nadir de olsa, hastalar gerçek ağrıdan yakınabilir. Bu durumda refleks sempatik distrofidan ayrımı önem kazanır. Fizik tedavi, el fonksiyonlarının korunmasında yardımcı olabilir. Ağrı kesici ihtiyacı olduğunda tanıyı tekrar değerlendirmek gerekli olabilir (5,27).

4-Fleksör tenosinovit: Tetik parmak olarak da bilinen fleksör tenosinovit; tendon kılıflarındaki fibröz doku proliferasyonu sonucunda ortaya çıkar. Bu durum Dupuyren hastalığı ve sınırlı eklem hareketi sendromu ile ilişkili olup; uzun hastalık süresine sahip, kötü

kontrollü, Tip 1 DM'lilerde daha sıktır (26). Bu hastalarda retinopati, nefropati ve nöropati gibi mikrovasküler komplikasyonlar daha sıktır. Ayrıca diyabetik hastalarda kollajenin bağ dokusunda biriktiği ve Tip 1 DM'de kollajen çapraz bağ miktarının; hastalık süresi, cilt değişiklikleri, eklem hareketlerindeki kısıtlılık, retinopati ve mikroalbuminüri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (25). Hastalar çoğunlukla ekstansiyonda olmak üzere, parmakta takılmadan yakınlar. Tanı genellikle herhangi bir parmakta, fleksör tendonda kalınlaşma ya da ekstansiyon veya fleksiyon sırasında kilitleme fenomeni saptanması ile konulur. Tedavide immobilizasyon ve uzun süren vakalarda lokal kortikosteroid enjeksiyonları denenebilir. Nedeni anlaşılamamakla birlikte lokal enjeksiyonlar diyabetikler de daha az etkilidir (5,25,26).

5-Karpal Tünel Sendromu: Median sinirin el bileğinde, karpal tünel içinde kompresyonu sonucu medyan sinir innervasyon bölgesi olan başparmak, işaret ve orta parmak ile yüzük parmağın radyal yarısında; özellikle geceleri kötüleşen parestezi, ileri dönemde kas atrofisi ve güçsüzlüğü ile karakterize en yaygın görülen tuzak nöropatidir (30,31). Diyabetik hastalarda bağ dokusundaki birikim ve sertleşme sinir basısında rol oynayabilir ancak Karpal Tünel Sendromu bu hastalarda tuzaklanma dışında nöropatiye bağlı olarak da gelişebilir. Karpal Tünel Sendromu'nun tedavisinde altta yatan nedene yönelik uygulamalar yanında, sinir basısının ortadan kaldırılması başlıca amaçtır. Kullanılan ortotik araçların etkili olduğuna dair kanıtlar mevcuttur (32). Lokal kortikosteroid enjeksiyonu planlanıyorsa yakın kan şekeri takibi akılda tutulmalıdır. Dirençli veya tekrarlayan vakalarda sinirin cerrahi yolla serbestleştirilmesi semptomlar açısından faydalı olabilir (5).

6-Adeziv kapsülit: Eklem kapsülünde fibröz kalınlaşma ve kontraksiyon, sinoviyal yapılarda yapışıklık ve eklem boşluğunda daralma sonucu omuzda ağrı ve hareket kısıtlılığına neden olan bir hastalıktır (33). Donuk omuz olarak da bilinen adeziv kapsülit, diyabetik hastalarda sık görülen üst ekstremitte kas-iskelet sorunları içerisinde en çok sakatlık geliştirenidir. Adeziv kapsülitli hastalarda kalınlaşan eklem kapsülü, glenohumeral eklem hacmini azaltacak şekilde humerus başına yaklaşır. Omuz travmaları, serebral, kardiyak ve solunumsal durumlarla da ilişkisi gösterilmiş olan adeziv kapsülit, Tip 1 DM'de %10-20 ve Tip 2 DM'de %7-32 sıklığında bildirilmiştir (27,34). Adeziv kapsülit sıklığı Tip 1 DM'li hastalarda yaş ve hastalık süresi ile Tip 2 DM'de ise yaşla ilgili bulunmuştur (35,36). Yine diyabetik bireylerde, adeziv kapsülit; Dupuyren hastalığı ve sınırlı eklem hareketi sendromu gibi diğer el sorunları ile de ilişkili bulunmuştur (25). Hastalığın doğal seyri, ağrı, adezyon ve

çözülme fazlarından oluşur. Diyabetik hastalarda daha erken yaşta görülme eğiliminde olan adeziv kapsülit, daha az ağrılı olabilir ve iyileşme beklenenden daha uzun sürebilir. Adeziv kapsülitin etiyojisi tam olarak anlaşılammıştır. Histolojik ve histokimyasal çalışmalarda sitokin aracılı inflamatuvar ve fibrotik sürece bağı gelişen fibröz proliferasyon ve kapsüller kontraktürler gösterilmiştir. Adeziv kapsülitli hastalarda tedavinin belki en önemli kısmını hasta eğitimi oluşturmaktadır. Hekim hastaya, çoğu hastada normal omuz fonksiyonlarının yeniden kazanıldığını anlatmalıdır. Tek başına fizik tedavinin, intra-artiküler veya subakromial kortikosteroid enjeksiyonlarının belirgin faydası gösterilememiştir. Bununla birlikte kendiliğinden iyileştiği bilinen bu durumda erken ağrılı fazda uygun analjezi ve gerekirse yakın kan şekeri takibi ile intra-artiküler kortikosteroid enjeksiyonları önerilebilir (5,35).

7-Nöropatik artropati: Motor fonksiyonların korunduğu sensoriyel nöropatiye yol açan hastalıklarda ortaya çıkmakta olup en sık diyabetik bireylerde görülmektedir. Diyabetik hastalarda %0.1-0.4 sıklığında bildirilmiş olan nöropatik artropati, en sık tarsal ve tarsometatarsal eklemleri tutmaktadır. Hastaların %20'sinde iki taraflı etkilenme söz konusudur. Diz, elbileği, omuz ve intervertebral eklemler nadiren tutulurlar (25). Patogenezi tam olarak bilinmemekle beraber, en yaygın kabul gören görüş; nöropatiye sekonder koruyucu proprioseptif mekanizmaların yetersizliği ve ligamanlarda görülen kolaylaştırıcı relaksasyonun eklem hasarında başlatıcı rol oynadığıdır. Bu durumun, devam eden ağırlık binmesi sonucu, tekrarlayan mikro travmalar ile eklem hasarına yol açtığı varsayılmaktadır (5,25). Nöropatik artropatili hastalar genellikle tek eklemda ağrısız şişlik ve deforme ile başvurur. Çoğu hastada kızarıklık ve atrofi gibi cilt değışiklikleri ve tırnaklarda sarı renk görülebilir. Sensoriyel innervasyon defektine bağı olarak eklem kapsülü ve ligamanlarda gevşeklik, eklem sublüksasyonları ve ağrısız inflamasyon dikkat çeker. Hastaların yakınmaları radyolojik anormalliklerle kıyaslandığında oldukça hafiftir ve ayakta deformeiteye neden olan yumşak doku ülserleri ve kemik destrüksiyonu ile ileri evrede başvuru siktir (25). Radyolojik incelemelerde osteoporoz, sublüksasyon, osteoliz, eklem içi olabilen kırıklar, kemik sklerozu ve periost reaksiyonları görülebilir. Tedavinin en önemli kısmını; erken tanı, özellikle enfeksiyonların dışlanması ve daha ileri bozuklukların engellenmesi oluşturur. Ateş, ağrı, lökositoz ve yüksek eritrosit sedimentasyon hızı, osteomyelit için uyarıcı olabilir (25). Nöropatik atropati, özellikle glisemik kontrolün kötü olduğu hastalarda görüldüğünden, diyabetik kontrol, tedavinin bir parçası olmalıdır. Diğer uygulamalar istirahat, uygun

ortotikler ve koltuk değnekleri ile hareket esnasında binen yükün azaltılmasıdır. Cerrahi tedavi, ancak ayak ülserleri ve kabul edilemez deformite gibi durumlarda endikedir (5,25,27).

8-Diyabetik kas infarktüsü: Uzun süreli hastalığın oldukça nadir bir komplikasyonudur. Etiyolojisi bilinmemekle beraber, diffüz diyabetik mikroanjiopati, tromboembolizm, hiperkoagulabilite ve vasküler endotel hasarı olası mekanizmalar olarak ileri sürülmüştür. Ayrıca diyabetik kas infarktüsünün ileri aterosklerozun bir sonucu olabileceğine işaret eden bulgular da mevcuttur. Diyabetik kas infarktüsü olan hastalar; genelde alt ekstremitede akut olarak ortaya çıkan ağrı ve lokal şişlik ile başvurur (25). Fizik bakıda; sistemik bulgular olmaksızın, lokal ağrılı kitle ve çevre dokularda endürasyon palpe edilebilir. En sık tutulan kaslar; vastus lateralis, uyluk addüktörleri ve biceps femoristir, ancak baldır kasları da tutulabilir. Bazı olguların yanlışlıkla derin ven trombozu, selülit, pyomyozit, hematoma, myozitis ossifikans veya yumuşak doku tümörü olarak tanınması olasıdır. Karakteristik klinik tablo ile beraber manyetik rezonans görüntüleme invaziv girişimlerin yapılmasına gerek olmaksızın tanı konulmasına yardımcı olabilir. Tedavide başlıca, tutulan kas grubunun kullanımının engellenmesi, fizik tedavi ve analjezi yer almaktadır. Lezyon genelde bir kaç hafta/ay içinde spontan çözülür. İnfarktüslü kasın rezeksiyonu ağrının kontrol edilemediği durumlarda nadiren gerekebilir. Fakat hastaların yaklaşık yarısında semptomlar tekrar edebilir (5,25,37-39).

9-Osteopeni: Tip 1 DM'lilerde düşük kemik mineral yoğunluğu %10-20 civarında bildirilirken, Tip 2 DM'lilerde genelde kemik mineral yoğunluğu normal veya artmış bulunmaktadır. İnsülin ve insülin benzeri büyüme faktörlerinin (IGF-1, IGF-2) kemikte kalsifikasyonu uyardıkları bilinmektedir. Bu durum Tip 1 DM'li hastalarda görülen düşük kemik mineral yoğunluğunu açıklamaya yardımcı olabilir. Buna karşın genellikle hiperinsülinemik olan Tip 2 DM'lilerde kemik mineral yoğunluğu normal veya yüksektir. Olasılıkla osteoblast fonksiyonlarının regülasyonundaki rolü nedeniyle, leptinin de dahil olduğu süreçte, obezite; Tip 2 DM'de osteoporozun sık olmamasını açıklamada diğer bir faktör olabilir. Tip 1 DM'de osteoporoz ve kırık riski yönünden tarama önerilebilir ve tedavi yaklaşımı genel popülasyona benzer olmalıdır (25,39,40).

10-Diffüz idiyopatik iskelet hiperostozu: Forestier hastalığı veya ankilozan hiperostoz olarak da bilinen, diffüz idiyopatik iskelet hiperostozu; özellikle torakolumbar omurgada olmak üzere, entezis bölgelerinde yeni kemik oluşumları ile karakterizedir. Hiperostoz

diyabetik bireylerde (%13-49) genel popülasyona (%2-13) göre daha sık görülmekte ve aynı şekilde hiperostozlu hastalarda, DM sıklığı artmış bulunmaktadır (25). Diffüz idiyopatik iskelet hiperostozu yavaş gelişen, ağrısız bir süreçtir ve genelde tesadüfen çekilen grafilere tanınabilir. İleri dönemlerde bel ağrısı, hafif tutukluk ve hareket kısıtlılığı gelişebilir. Direkt grafilere vertebra cisimciği anterolateral yüzlerinde vertikal seyreden kemik aşırı büyümeleri dikkat çeker ve takip eden üç torasik vertebrada ardışık iki köprüleşmenin tanınması olduğu düşünülür. Yine entezis bölgelerinde yeni kemik oluşumları ile seyreden ve inflamatuvar bir hastalık olan ankilozan spondilitten ayrımında; torakolumbar omurgada radyolojik tutulumun daha çok sağ tarafı ilgilendirmesi, sakroiliak eklemlerde tutulum olmaması ve klinik olarak anlamlı inflamatuvar bel ağrısının olmaması yardımcı olabilir. Spesifik tedavisi olmayan diffüz idiyopatik iskelet hiperostozu için nadiren ağrı kesicilere ihtiyaç duyulabilir (25,27,39).

11-Diyabetik amyotrofi: Diğer diyabetik nöropatilerden ayrı, önemli bir sakatlık nedenidir. Başlıca kas güçsüzlüğü ve atrofisi ile birlikte, özellikle alt ekstremitelerde proksimal kaslarında diffüz ağrı ve asimetric tendon reflekslerinde kayıp ile karakterizedir. Tipik olarak yaşlı, Tip 2 diyabetli erkeklerde görülür. Anlamlı kilo kaybı ile birlikte olabilir. Gerçek nedeni bilinmemektedir. Tanısı başlıca malinite olmak üzere diğer nedenlerin dışlanması ile konulur. Tedavi bileşenleri arasında, glisemik kontrolün iyileştirilmesi ve fizik tedavi sayılabilir. Çoğu hastada iyileşme görülmeyle beraber yavaş ve genelde tam değildir (5,26).

12-Diyabetik nöropati: Çocukluk ve adölesan yaş grubunda görülmesi nadirdir ve bu yaş grubunda, metabolik kontrolü kötü olanlarda, daha çok genç erişkin dönemde görülebileceği bildirilmektedir (4). Nöropatide diğer kronik semptomlar gibi, hastalık süreleriyle doğru orantılı artmaktadır. Beş yıldan daha kısa süreli diyabetli hastaların %21'inde nöropati gelişirken, 10 yıldan uzun süreli diyabetli olanlarda bu oran %37 olarak tespit edilmiştir (41,42). Diyabetik nöropati proksimal veya distal sinirleri ve duyu, motor veya otonom sinirleri farklı şekilde etkileyerek oldukça heterojen bir klinik tablo oluşturur. Kalın liflerin (A α ve A β) etkilenmesi sonucunda güçsüzlük, ataksi, vibrasyon ve pozisyon duyusunda azalma gelişir. Ağrı ince lif nöropatisine göre daha derinde ve şiddetli hissedilir. Ayakta kan akımında artma oluşur ve ayak sıcaktır. İleri dönemde Charcot artropatisi gelişebilir. Vibrasyon eşliğinin yükselmesi ayak ülserleri için risk olarak kabul edilmektedir. Sinirlerdeki motor ve duyu iletimindeki bozukluklar, elektrofizyolojik testlerle tespit edilebilir. İnce liflerin (C-lifleri ve A δ) etkilenmesiyle de disestezi, hiperestezi, ağrı ve ısı duyusunda azalma ve otonom fonksiyonlar bozulur. Ayak ülserleri açısından, cilt kan akımını

kontrol eden lifleri etkilenmesiyle oluşan kuru cilt ve ağrı ve ısı duyusundaki azalmalar, riski arttırmaktadır. Tanı açısından cilt biyopsisi, sudorimetrik yöntemler veya periferik otonomik yüzey potansiyelleri kullanılabilir (42,43). Duyusal etkilenme bulguları motor etkilenme bulgularından daha belirgindir. Ancak, elektrofizyolojik çalışmalarda duysal etkilenme bulguları dominant olanlarda motor etkilenme de gösterilmiştir. Bulguların başlaması sinsi ve yavaş seyirlidir. Ayakucundan başlar ve proksimale doğru yayılım gösterir. Alt tarafta daha belirgin olmak üzere ekstremitelerin distal kesimi daha sık etkilenir. Eldiven-çorap tarzı duyu kaybı daha ön planda olup, klinik bulgular geceleri daha belirgindir (4).

Uzun süredir diyabeti olan hastalarda otonomik nöropatiye bağlı semptomlar gelişir. Semptomlar çeşitlilik gösterip en sık kötü glisemik kontrollü Tip 1 DM'li hastalarda görülür. Otonom nöropati daha çok nöropatinin ileri safhasında gözlemlenmektedir. Klinik bulguları; postural hipotansiyon, kusma, ishal, mesane parezisi, impotans, terleme bozukluğu, gastrik dolgunluktur. Erişkin dönemde semptomatik ve subklinik otonom nöropati yüksek mortalite ve ani ölüm riski taşır. Otonom nöropatiyi değerlendirmede basit ve sık kullanılan testler pupil refleksi ve kardiyovasküler fonksiyon testleridir. Kan basıncındaki normal diurnal ritmin bozulması ve nokturnal hipertansiyon otonom nöropati açısından önemli bulgudur. Otonom nöropati semptomlarının başlamasını takiben 10 yıl içinde diyabetiklerin %30-50'sinde mortalite görülür. Postural hipotansiyonda mortalite riski en yüksektir (4,44).

13-Diyabetik ayak: Diyabetik hastalarda periferik nöropati, periferik arter hastalığı ve enfeksiyonlar nedeniyle ayak sorunlarına diyabetik olmayanlara göre anlamlı oranda fazla rastlanır. Diyabetik ayak, nontravmatik amputasyonların en önemli nedenidir. Non-travmatik amputasyonların %50-60'ı diyabetik hastalarda gerçekleşmektedir. Diyabetiklerin %15 hayatları boyunca en az bir ayak ülseri yaşar ve bu bireylerin hayatları boyunca amputasyon riski ayak nondiyabetiklere göre 15-45 kez daha fazladır (6-8,45).

Diyabetik ayak lezyonlarının oluşumunda nöropati, periferik arter hastalığı, ayaktaki mekanik bozukluklar ve deformiteler, kötü glisemik kontrol, düzensiz ayak bakımı gibi faktörler önemlidir. Özellikle diyabetik nöropati, diyabetik ayak gelişmesinde çok önemlidir. Nöropati, somatik, sensorial ve otonom hasara neden olur. Sensorial kayıp sonrası gelişen hissizlik sonucu tekrarlayan travmalar fark edilmez, kallus gelişir ve giderek iskemik basınç nekrozu ile ülserasyon ortaya çıkar. Otonom nöropatiye bağlı olarak çatlamış ve kurumuş cilt ülser oluşumu ve enfeksiyon açısından riski artırır. Tipik nöropatik diyabetik ülser, ayağın plantar yüzünde, maksimum basınç alanlarında meydana gelir. Normal yürüyüşte tekrarlayan travmalar, özellikle nöropatik ayakta nasır oluşumuna neden olur. Kallus yüksek basınç

altında kalan bölgelerde yani özellikle ayak deformitelerinin bulunduğu yerde veya metatars başlarının altında oluşur (10,11).

Diyabetik ayak ülserli hastaların %60'ında periferik nöropati, %20'sinde iskemi, %20'sinde nöropati ve periferik arter hastalığı beraber bulunur. Genel olarak ülser geliştikten sonra enfeksiyon eklenir ve yüzeiden başlayıp derin dokulara yayılım sonucunda ülserin ciddiyetini artırır. Mikroanjyopati nedeniyle diyabetiklerde mikrosirkülasyonun bozulması ülser oluşmasına ve oluşan ülserin iyileşmesinin gecikmesine yol açar (46).

Sınıflamada bir çok skala kullanılmakta olup, üzerinde uluslararası mutabakat sağlanmış tek bir skala bulunmamaktadır. Sık kullanılan skalalardan biri Wagner-Megitt sınıflaması Tablo 3'te gösterilmiştir (11).

Tablo 3. Wagner-Megitt sınıflaması (11)

Grade-0	Yüksek ayak ülseri riski
Grade-1	Yüzeysel ülser
Grade-2	Derin ülser (selülit)
Grade-3	Ülserasyon ile birlikte osteomyelit veya abseler
Grade-4	Lokal gangren oluşumu
Grade-5	Diffüz gangren

AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Ayak ve ayak bileği, tüm vücut ağırlığını taşımak ve insan vücudunu değişik zeminler üzerinde hareket ettirmek amacıyla, 26 kemik ve 55 eklemden oluşan ve fonksiyonlar için özelleşmiş bir yapıdır. Kalın topuk ve parmak yastığı, yürüme ve koşma sırasında şok absorbanı olarak hareket ederler ve eklemler değişik yüzeylerde denge sağlanmasında düzenleyici rol oynar. Ayak yürüme sırasında yere ilk temasta esnek bir yapıdayken, itme fazıyla beraber sert bir kaldıraç koluna döner (47-49).

Kemikler

Ayak ve ayak bileğinde tarsal, metatarsal ve falanksalar olmak üzere 3 gruptan oluşan toplam 26 kemik vardır. Tarsal grup talus, kalkaneus, küboid, naviküler ve 3 küneiform kemiklerdir. Talus posteriorda kalkaneusun üzerinde medial ve lateral malleol arasında. Kalkaneus en geniş kemik olup vücut ağırlığını, talustan alıp zemine aktarır. Kalkaneusun

mediale doğru uzanan üst ön yarısı substantakulum tali, aşağı doğru uzanan posterior uzantısı tüber kalkanei olarak adlandırılır. Talus ve kalkaneus arka bölümünü oluşturur. Küboid kemik ayağın lateral yüzünde palpe edilebilir. Posteriora kalkaneus, anteriora 4. ve 5. metatarslarla, medialde 3. küneiformla eklem yapar. Naviküler kemik anteriora, üç küneiform kemikle, posteriora talusla eklem yapar. Küneiform kemikle anteriora ilk üç metatarsal kemikle eklem yapar. Küboid, naviküler ve üç küneiform kemik ayağın orta bölümünü oluşturur. Başparmakta iki diğer parmaklarda üçer tane olmak üzere 14 falanks ve beş metatars ise ön ayağı oluşturur (48,50).

Eklemler

Distal tibiofibular eklem: Tibiyanın ve fibulanın distal uçları arasında, plana tipinde bir eklemdir. Eklem sadece ayak bileğinin tam dorsofleksiyonunda bir miktar malleoller ayrılmaya izin verir (51,52).

Talokrural eklem: Talus ile medial ve lateral malleoller arasında meydana gelen sinoviyal ginglimus tipi bir eklemdir. Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon hareketlerine izin verir. Medial ve lateral malleoller tarafında eklemde medio-lateral stabilitesi sağlanır. Eklem kapsülü önde ve arkada gevşektir. Deltoid ve posterior talofibular ligamanlar ile yandan güçlendirilmiştir. Posterior talofibular ligaman ise lateralde destek olur. Eklemde medial yüzünde yer alan deltoid ligament ayağın aşırı eversiyonunu önler. Ayak bileği hareketleri tibiotalar ekleminde oluşur. Bu hareketler primer olarak sagittal planda oluşan dorsofleksiyon (20°) ve plantar fleksiyondur (50°) (47,50,53,54).

Subtalar (talokalkaneal) eklem: Talus ve kalkaneus arasındaki eklemlerden arka tarafta bulunan tam hareketli bir eklemdir. Bu eklemde ön, orta ve arka olmak üzere değişik düzlemlerde bulunan üç yüzeyi bulunur. Subtalar hareket ayak bileğindeki sagittal plan hareketine, transvers ve koronal plandaki hareketleri ekler. Ayrıca subtalar hareket diğer eklemlerin hareketlerini de modifiye eder. Subtalar eklem inversiyon (30°) ve eversiyon (10°-20°) hareketine izin verir. Talokalkaneal lateral ve medial bağlar eklem kapsülüne yapışarak kapsülün kuvvetini artırır. Talokalkaneal bağ eversiyonda gevşeyip, inversiyonda gerilerek ayağı stabilize eder (49-52).

Talokalkaneonaviküler eklem: Küre ve yuva tarzı sinoviyal bir eklemdir. Talusun başı naviküler kemik ve kalkaneus arasındaki yuvaya oturur. Eklemi destekleyen dorsal ve plantar talonaviküler ligamentler tarafından eklem hareketi kısıtlanır.

Kalkaneoküboid eklem: Semer tipli bir eklemdir. Dorsilateralde bulunan bifurkat ligament, eklemi destekleyen ana ligamenttir. İnferiorda bulunan uzun ve kısa plantar ligamentler kalkaneusu küboid kemiğe bağlarken aynı zamanda longitudinal arka destek olur (50).

Tarsometatarsal eklem: Metatars tabanları ile küboid kemik ve üç küneiform kemiğin ön yüzü arasındaki eklemlerdir. İnterossöz ligamentler aracılığıyla ayrılan üç eklem kavitesinden oluşur. Birincisi, birinci metatars ile birinci küneiform arasında, ikincisi, ikinci ve üçüncü metatars ile ikinci ve üçüncü küneiformlar arasında, üçüncüsü ise dördüncü ve beşinci metatarslar ve küboid kemik arasındadır. Her bir eklemdaki hareket minimaldir fakat hep birlikte ayağa bir miktar esneklik sağlar (50-52).

Metatarsofalanjeal ve interfalanjeal eklemler: Metatarsofalanjeal eklemler elde olduğu gibi fakat daha kısıtlı bir şekilde fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, addüksiyon hareketleri yapabilir. İnterfalanjeal eklemler fleksiyon ve ekstansiyon yapabilen menteşe tipli eklemlerdir (50,54,55).

Kaslar, Tendonlar ve Sinirler

Ayak bileği temel hareketleri plantar fleksiyon ve dorsifleksiyondur. Posterior kompartmandaki kaslar tibial sinir tarafından inerve olurlar ve temel olarak plantar fleksiyon yaparlar. Plantar fleksiyonu sağlayan *musculus (M) gastrocnemius* ve *m. soleus* kaslarıdır. *Musculus plantaris*, *m. peroneus longus*, *m. peroneus brevis*, *m. tibialis posterior*, *m. fleksör digitorum longus* ve *m. fleksör hallusis longus* yardımcı olur. Anterior kompartmandaki kaslar derin peroneal sinirle inerve olurlar. Temel olarak dorsofleksiyon hareketinden sorumludurlar. Dorsofleksiyon hareketini, *m. tibialis anterior* ve *m. ekstansör digitorum longus*, tarafından yapılır. Birlikte kasıldıklarında asıl fonksiyonları olan inversiyon ve eversiyon nötralize olur. *Musculus ekstansör hallusis longus* ve *m. proneus tertius* yardımcı kaslardır (50,56-58).

İnternal eklemlerin ana hareketleri inversiyon ve eversiyondur. Bu hareket primer olarak subtalar eklemdedir. İnterfalanjeal eklemlerde de olur. İnterfalanjeal eklemlerde *m. tibialis anterior* ve *m. tibialis posterior* kasları tarafından yapılır ve uzun parmak fleksörleri ve gastrosoleus tarafından desteklenir. Eversiyon yüzeysel

peroneal sinir tarafından inerve edilen *m. peroneus longus* ve *m. peroneus brevis* tarafından yaptırılır. *Musculus ekstansör digitorum longus* ve *m. peroneus tersius* eversiyona yardımcı kaslardır. İnterfalanjeal eklemler menteşe tiplidir. Fleksiyon ekstansiyon yaptırır. Fleksiyon *m. fleksör digitorum longus* ve *m. fleksör digitorum brevis* kasları tarafından yaptırılır. Ayakta pek çok intrinsik kas vardır. Bunlardan sadece iki tanesi, *m. ekstansör digitorum brevis* ve *m. ekstansör hallusis brevis*, ayağın dorsal yüzündedir. Bu kaslar derin peroneal sinirle inerve olurlar. Ayak tabanındaki intrinsik kaslar ise plantar sinir tarafından innerve olur (50,52,56-58).

Ayağın Arkları

Vücut ağırlığı talusa, tibia ve fibula aracılığıyla iletilir. Daha sonra da postero-inferior yönde kalkaneusa ve antero-inferior yönde de metatars başlarına eşit olarak dağılır. Bu yük taşıyan noktaların arası, tarsal ve metatarsal kemiklerce oluşturulan ayağın arklarıdır. Ayağın arklarını intrinsik ve ekstrensik kasların ligamanları ile kısmen de tibialis anterior ve posterior kaslarının ligamanları tarafından desteklenen kemiklerin mekanik olarak yerleşmesi oluşturur. Arklar ayaktayken ve yürüme esnasında şok absorban olarak görev yapar. Her bir ayakta iki longitudinal ve iki transvers ark vardır. Medial longitudinal ark yüksek ve esnek olup kalkaneus, talus, navikuler, üç küneiform kemik ve üç metatarsal kemiği içerir. Medial longitudinal ark, yük binince talus ile naviküler ve naviküler ile üç küneiform arasındaki eklemlerden hafifçe çöker ve yük kalkınca tekrar eski kurvatürünü kazanır. Lateral longitudinal ark daha aşağıda ve daha rijiddir. Ayaktayken yere temas halindedir. Kuboid ve kalkaneus iki metatars tarafından oluşturulur. Anterior transvers metatarsal ark 2, 3 ve 4. metatarslar ile 1. ve 5. metatars başlarını içerir. Ağırlık altındayken düzleşip, ağırlık kalkınca ark normal pozisyonuna geri döner. Midtarsal transvers ark daha rijiddir ve midtarsal bölgede çapraz olarak uzanır. Longitudinal arklar pek çok ligamanın desteğiyle bir arada tutulurlar. Bunlar; yay ligaman (kalkaneonavikuler ligaman), metatars başlarını kalkaneusa bağlayan uzun ve kısa plantar ligaman ve en kuvvetlisi olan süperfisiyal plantar fasyadır. Bu fasya medial kalkaneal tüberkülden öne doğru uzanıp, tabanın ortasında her bir parmak için birer tane olacak şekilde beş banda ayrılır. Transvers metatarsal ligamana parmakların fleksör tendon kılıfları ve proksimal falanksları tutunur. Plantar fasya longitudinal ark için mekanik kemer oluşturur ve ayağın üç ana yük taşıma noktasını bütünleştirir. Bu noktalar, kalkaneus ile birinci (iki sesamoidle birlikte) ve beşinci metatars başlarıdır (50,53,59).

Ayak Gelişimi ve Kemikleşme

Ayak büyümesi infant dönemde ve 5 yaşa kadar çok hızlıdır. Kızlarda 1, erkek çocuklarda 1.5 yaşında ayak erişkin boyunun yarısına ulaşır. Beş yaşından sonra büyüme yavaşlar. On yaşına geldiğinde kızlar erişkin boyunun %90'ına, erkekler ise %82'sine ulaşır. Ayakta inrauterin ilk kemikleşen yapılar distal falankslardır ve takiben metatarslar, proksimal falankslar ve orta falankslar ossifiye olur. Yenidoğanda kalkaneus, talus ve küboidin ossifikasyon merkezleri radyografik olarak görülür. Ancak küboidin ossifikasyonu infant 3 haftalık olana dek gecikebilir. Aynı zamanda yeni doğanda metatarslar ve falanksların ossifikasyon merkezleri de radyografik olarak görülür. Birinci metatarsın büyüme plağı proksimalde, diğer metatarslarınki ise distalde yer alır. Lateral küneiform 4-20 aylar arasında, medial küneiform 2 yaş civarında, orta küneiform 3 yaş civarında ve naviküler 2-5 yaş arasında ossifiye olur. Kalkaneusun apofizi kızlarda 4-6 yaş ve erkeklerde 5-7 yaş civarında ossifiye olur ve kızlarda 16, erkeklerde 20 yaş civarında kalkaneus cisminde füzyon gerçekleşir. Genel olarak ossifikasyon merkezlerinin çoğu kız çocuklarında erkek çocuklarına oranla radyografik olarak daha erken görünür. Doğumsal bazı ayak deformitelerinde kemiklerin ossifikasyonunda gecikme gözlenir. Tarsal ve metatarsal kemikler arasındaki normal anatomik ilişkinin kaybolmasına bağlı olarak normal fizyolojik uyarı yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Tarsal kemiklerin normal anatomik ilişkisi sağlandıktan sonra hızla ossifikasyon merkezleri görülür hale gelir (59,60).

AYAK BASINÇLARINI ÖLÇEN SİSTEMLER

Ayak basınç analiz sistemleri objektif, rakamsal olarak kaydedilebilir bilgiler vererek hem tanı hem de takipte kullanılabilen araçlardır. Ayak basınç analiz sistemlerinin klinik kullanımı ve avantajları pek çok çalışmaya konu olmuştur. Bu sistemlere giderek artan ilgi araştırmacıları biyomekanik, ortopedik cerrahi, diyabetik ayak, ayakkabı modifikasyonu ve alt ekstremitte ortezleriyle ilgili çalışmalara yöneltmiştir (16,61,62). Tablo 4'te ayak taban basınç ölçümünün klinik uygulama alanları görülmektedir (61).

Günümüzde kullanılan yürüme analiz cihazlarından birisi Emed sistemidir. Büyüklüğü, ağırlığı, sensor sayısı, rezolüsyonu, fiyatı ve örneklem frekansları farklı olan bu sistemler, veri kalibrasyonu, veri toplaması, görüntüleme ve bilgisayar çıktısı olarak dört kısma ayrılmıştır. Emed sistemi ile statik ve dinamik taban basınç ölçümleri yapılabilmektedir. Bu sistem araştırma, tanı, tedavi ve rehabilitasyon amacıyla kullanılır (63).

Statik değerlendirmeler ayağın durma esnasında statik fonksiyonunu ve dengeyi gösterir. Bu değerlendirme ile elde edilen bilgiler hastanın ayak şekli ve yere basma

özellikleriyle ortaya çıkan basınç dağılımı görüntüsü ile sınırlıdır. Bu yöntemle ayak deformiteleri, şekil farklılıkları belirlenebilir ancak ayak fonksiyonları sırasında ortaya çıkan stresler elde edilemez (62).

Dinamik sistemler yürüyüş sırasında ayağın fonksiyonunu araştırmak için kullanılır. Ayak tabanındaki basınç dağılımının değerlendirilmesi, ayak tabanında cm²'ye düşen basınç Newton/cm² (paskal) ya da kg/cm² cinsinden ölçülür. Ayakta dururken normal basınç 80-100 kilopaskal, yürürken 200-500 kilopaskaldır. Diyabetik nöropatide 1000-3000 kilopaskala kadar çıkabilir. Ayak taban basınç ölçümü, ayak bileğinde varus veya valgus deformitelerinin değerlendirilmesinde, Charcot ayağı veya diyabetik ayak gibi belirli bölgelerde ciddi basınç artışının görülebildiği vakaların değerlendirilmesinde yararlıdır. Basıncın ölçülmesi hem problemleri tespitinde, hem de ortez, ayakkabı modifikasyonu ve cerrahi gibi tedavi alternatiflerinin belirlenmesinde kullanılabilir (17).

Tablo 4. Ayak basınç ölçümleri ile ilgili çalışmaların alanları (61)

Ortopedik tanı ve cerrahi Halluks valgus cerrahisi Metatarsalji cerrahisi Diyabetik ayak cerrahisi Romatoid artrit cerrahisi Fraktür cerrahisi (Tarsal, metatarsal, kalkaneal) Diz operasyonları (Artroskopi, ampute) Pes planus cerrahisi Ligaman zedelenmesi Koksartroz erken tanı
Konservatif Ortez uygulamaları Ayakkabı modifikasyonları Bası yaraları
Biyomekanik Yürüme paterni Atletik ayak Gebeler Ağırlıklara adaptasyon Çocuk ve erişkin normal değerleri Adolesanlarda skolyoz yüklenme paternleri
Nörolojik Hemipleji Parapleji Serebral palsi

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Tip 1 DM tanılı çocuk ve ergenlerde, hastalığın ayak taban basınç değerleri üzerine etkisini tespit etmeyi planladığımız araştırmaya, Eylül 2011–Şubat 2012 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran 70 katılımcı dahil edildi. Araştırma, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 17.8.2011 tarihli ve TÜBADK 2011/188 protokol numarası ile onay alınarak gerçekleştirildi (Ek 1). Etik kurul şartlarına uygun olarak hazırlanan 'Bilgilendirilmiş Olur Formu' katılımcılara okutularak onayları alındı (Ek 2).

ÇALIŞMADAN DIŞLANMA VE ALINMA KRİTERLERİ

Çalışmaya:

- 1) Altı yaşın altında, 18 yaşın üstünde olanlar
- 2) Kooperasyon kurulamayan
- 3) Bel, kalça, diz eklemlerinde deformitesi olanlar
- 4) Alt ekstremitesinde amputasyonu olanlar
- 5) Alt ekstremitte operasyon öyküsü olanlar
- 6) Alt ekstremitteyi etkileyen malinitesi olanlar
- 7) Bacak boyu uzunluğu eşitsizliği olanlar
- 8) Yardımcı yürüme cihazı kullananlar dahil edilmedi.

Bu dışlanma kriterlerini taşımayan, ebeveynlerinden çalışmaya katılma onayı aldığımız katılımcılar çalışmaya dahil edildi.

DEĞERLENDİRME

Katılımcıların demografik özellikleri sorgulandı. Ayakkabı numaraları tespit edildi. Hastalık süreleri kaydedildi. Katılımcıların yürüme süresi 20 metre yürüme testi ile yapıldı. Yürüme süresi kronometre ile ölçülüp saniye olarak kaydedildi. Sonrasında katılımcıların ayak dış görünüşü değerlendirilerek, inspeksiyonda gözlenen patolojiler tespit edildi. Hastaların çocuk hastalıkları endokrinoloji kliniği tarafından rutin takipleri sırasında istenen hemoglobin A1c (HbA1c), trigliserit, total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol ve düşük dansiteli lipoprotein kolesterol sonuçları kaydedildi. Ek hastalıklar çocuk hastalıkları endokrinoloji kliniği tarafından tanı konmuş retinopati, nefropati, artropati, elektrofizyolojik olarak tespit edilmiş nöropati var/yok olarak kaydedildi. Hastalar dislipidemi açısından değerlendirilirken, total kolesterol değeri 170 mg/dl altındaki, trigliserit 150 mg/dl altındaki, düşük dansiteli lipoprotein kolesterol 100 mg/dl altındaki, yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol 35 mg/dl üstündeki değerler normal kabul edilip, bu parametreden birinde anormallik olması dislipidemi olarak kabul edildi (64). HbA1c değeri için %7.5'in altındaki değerler iyi metabolik kontrol olarak kabul edilip değerlendirildi (65).

Hastaların ayak ağrısını değerlendirmek için Ayak Ağrı İndeksi (AAİ) ve Ayak Fonksiyonel İndeksi (AFİ) kullanıldı. AAİ, Garrow ve ark. (66) tarafından düzenlenen, ayak ağrılarının değerlendirilmesinde kullanılan 19 maddeden oluşan anket şeklinde bir formdur. Her madde için verilen cevaplardan hiçbir zaman=1 puan, bazı günlerde=2 puan ve çoğu zaman=3 puan olarak skorlanıp, sorulara verilen puanların toplanmasıyla AAİ toplam skoru saptandı. AAİ'de düşük skor iyi sağlığı, yüksek skor kötü sağlığı ifade etmektedir (Ek 3).

Ayaktaki ağrı ve özürüllüğü değerlendiren anketlerden birtanesi Budiman-Mak ve ark. (67) tarafından oluşturulan AFİ'dir. İndeks ağrı, özürüllük ve aktivasyon sınırlamaları olmak üzere üç alt gruptan oluşmaktadır. Biz araştırmamızda ağrıyı AFİ ağrı skalası ve dizabiliteyi AFİ dizabilite skalası ile değerlendirdik (Ek 4). AFİ formu katılımcılara bu form hakkında bilgi verildikten sonra dolduruldu. Bu form 7'si ağrı, 10'u dizabilite ile ilgili 17 sorudan oluşmaktadır. Katılımcılardan bu sorulara 0-10 puan arasında puan vererek değerlendirme yapmaları istendi. Ağrıyı değerlendirirken 0 puan=ağrı yok, 10 puan=dayanamayacak şiddette ağrı var, olduğu belirtilerek katılımcıların ağrıları puanlamaları istendi. Dizabilite de ise 0=zorluk yok, 10=yapamayacak derecede zorluk var, olduğu belirtilerek katılımcıların dizabilitelerini puanlamaları istendi. Ağrıyı değerlendiren 7 soruya verilen puanlar toplanarak toplam ağrı skoru, dizabiliteyi değerlendiren 10 soruya verilen puanların aritmetik toplamı ile de toplam dizabilite skoru değerleri saptandı. Her bir soru için elde edilebilecek en yüksek

değer 10 olup, olası en yüksek toplam ağrı skoru 70, olası en yüksek toplam dizabilite skoru 100 idi. Düşük skor iyi sağlığı, yüksek skor kötü sağlığı gösteriyordu.

Hastalığın, katılımcıların primer bakım veren bakıcılarının yaşam kalitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi için Kısa Form 36 (KF 36) formu kullanıldı (Ek 5). Bu form fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendiren toplam 36 maddelik 8 alt skaladan oluşmaktadır. Bu alt skalalar; fiziksel fonksiyon, fiziksel yönden rol kısıtlılığı, ağrı, genel sağlık, enerji/vitalite, sosyal fonksiyon, duygusal yönden rol kısıtlılığı ve mental sağlıktır. Yüksek skor iyi sağlığı, düşük skor kötü sağlığı ifade etmektedir.

Her katılımcının vücut ağırlığı (kg) ve boyu (metre) ölçülerek vücut kitle indeksi (VKİ), ağırlık/boy^2 formülü kullanılarak tespit edildi.

Pedogram değerlendirmesinde, hastaların ayak taban basınçlarının ölçümü Mini-Emed pedogram cihazı ile değerlendirildi. Bu sistem statik ve dinamik olarak ayak taban basınçlarının ölçümünü yapmaktadır. Sistem Canon renkli yazıcı, Ega monitör, basınç algılayıcı platform, uzaktan kumanda cihazı, güç birimi, yazıcı-platform arası ve monitör platform arası bağlantılardan oluşmaktadır (Şekil 1,2). Cihazın basınç ölçüm platformu 650x290x25 mm büyüklükteki genel çerçeve içerisinde 360x180 mm algılayıcı alan içermekte, cm^2 'ye üç algılayıcı düşmektedir. Örnekleme hızı saniyede on dört kare, depolama aralığı yirmi kare, basınç aralığı 2-127 Newton/ cm^2 , çözünürlük 1 Newton/ cm^2 , ayağa bağlı olarak doğruluk yüzdesi %5, ısı aralığı 15-40° C, bağlantı gücü 220/110 volt idi (Operating Manuel Mini-Emed System, Novel, Munich 1991).



Şekil 1. Pedobarogram cihazının ekran, yazıcı ve uzaktan kumanda aleti

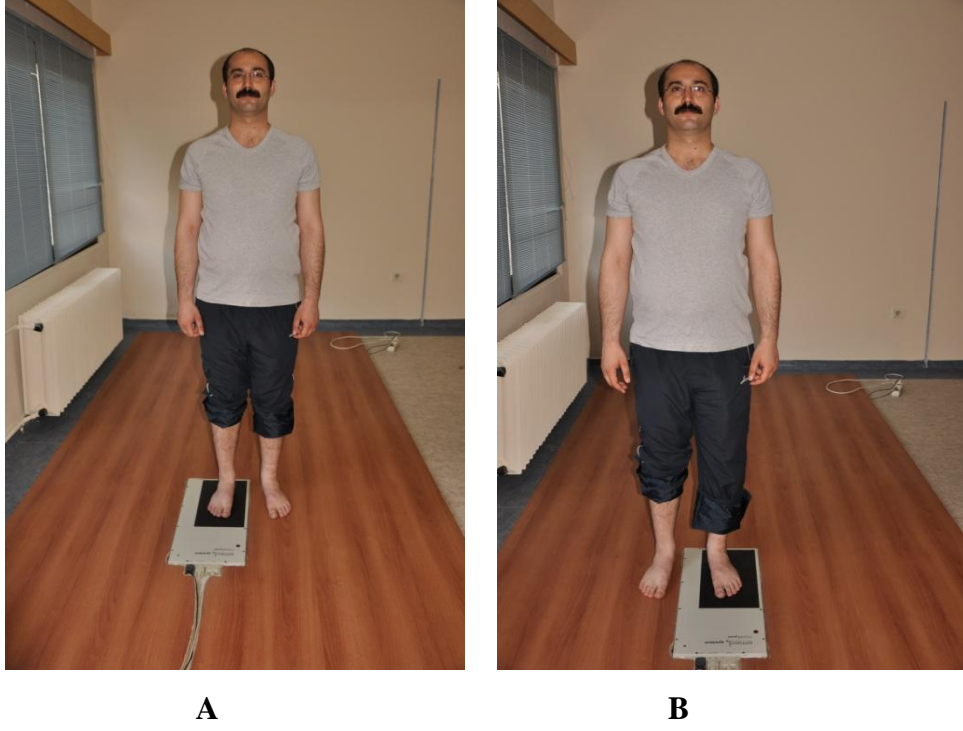


Şekil 2. Pedobarogram cihazının yürüme platformu ve basınç algılayıcı platformu

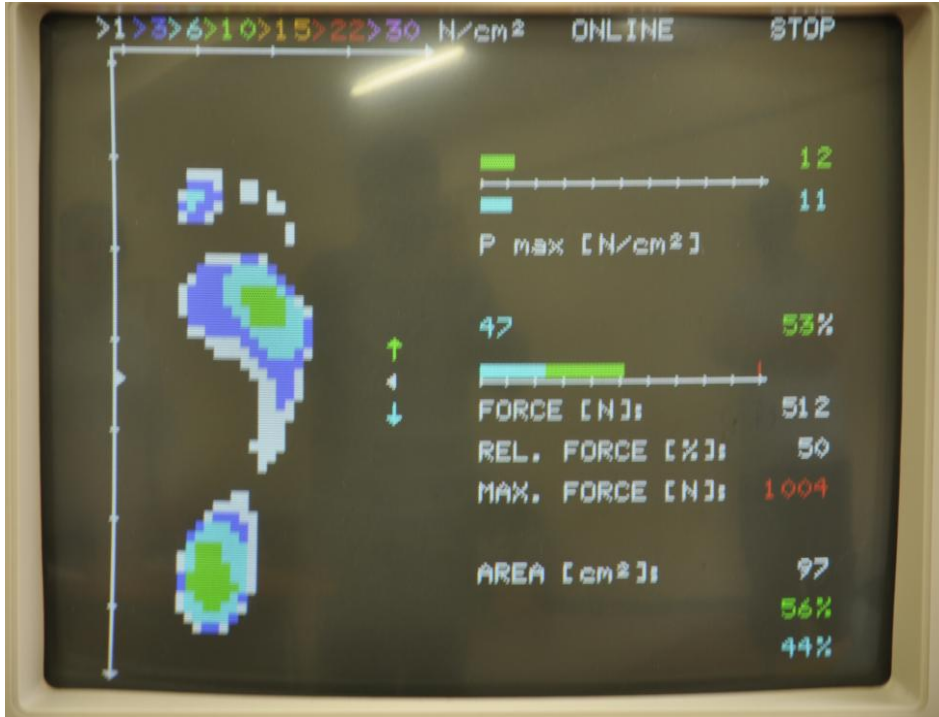
Katılımcıların ilk önce ayakta dururken statik basınç değerlendirmeleri yapıldı. Katılımcıların vücut ağırlıklarını belirli bir tarafa yönlendirmemeleri için sorular ile dikkatleri dağıtıldı. Dengeli bir değerlendirme için üç metre ilerideki duvarda sabit bir noktaya bakmaları sağlandı.

Basma dengesinin sağlandığı, maksimum basıncın %50'sinin yakalandığı anda basınç sabitleri değerlendirmeye alındı. Değerlendirme her iki ayak için ayrı ayrı yapıldı (Şekil 3).

Statik değerlendirmede Newton/cm² unit cinsinden maksimum basınç, ön ve arka ayaktaki en yüksek basınçlar (ayağın orta noktasını kumanda cihazı ile sabitlenerek), Newton cinsinden ayaktaki toplam basınç, ön ve arka ayak basınç yüzdeleri, basma anındaki en yüksek basınç değeri, toplam temas alanı (cm²), toplam alanın ön ve arka ayağa yüzdelik paylaşımı değerlendirildi. Çıkan sonuçlar ana bilgisayar belleği olmadığı için ölçüm sırasında ekrandan forma kaydedildi. Kaydedilen statik pedogram sonucunun örneği Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Statik pedobarogram değerlendirilmesinde her iki ayak için platformda ayağın duruşu: A: Sağ ayak, B: Sol ayak

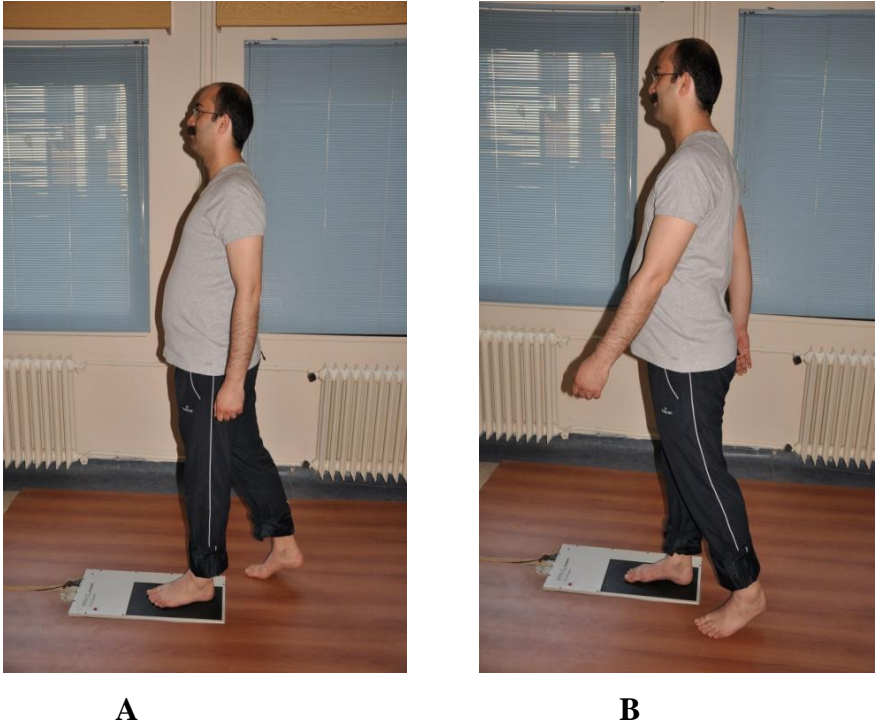


Şekil 4. Statik pedogram değerlendirme sonuçlarının ekran çıktısı

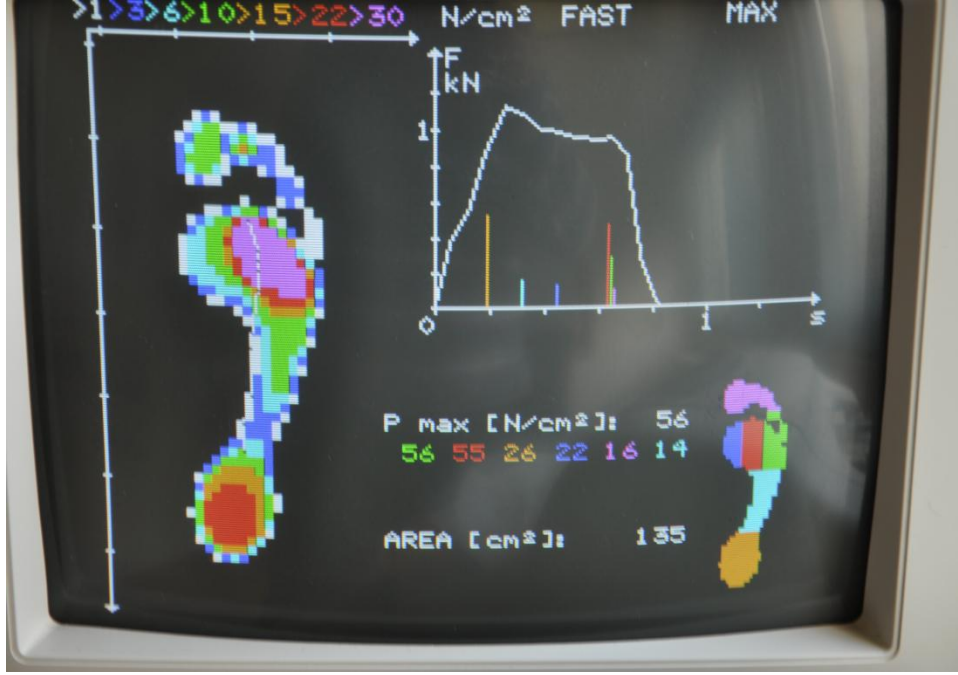
Dinamik değerlendirmede hastanın normal yürüme hızının oluşması için 30 metre uzunluğundaki bir alanda, birkaç dakikalık aralıksız yürüyüş sonrasında üç metrelik yürüme

alanına gelindi. Burada katılımcıların normal yürümesine devam etmesi ve normal adımı ile basınç platformuna basması istendi.

Anormal adım, yük verme, platform üzerinde sabit durma ve platforma yanlış basma durumlarında katılımcılardan tekrar yürümleri istendi. Yürüme işlemi her iki ayak için ayrı ayrı olarak yapıldı. Bazı hastalarda birkaç defa tekrar yapılmak zorunda kalındı. Normal değerlendirme sonucu alınması için son derece hassasiyet ve gayret gösterildi. Dinamik basınç ölçümünde yine maksimum basınç, arka ayak, orta ayak ile önayağın iç, orta, yan tarafı ve parmaklardaki maksimum basınçlar ölçüldü. Adım sırasında topuk vurma ve parmak kaldırışı arasındaki taban temas süresi ve toplam alan değerlendirildi (Şekil 5). Çıkan sonuçlar ana bilgisayar belleği olmadığı için ölçüm sırasında ekrandan forma kaydedildi. Kaydedilen dinamik pedogram sonucunun örneği Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 5. Dinamik pedobarogram değerlendirmesinde her iki ayak için platformda ayağın duruşu (A:Sol ayak, B: Sağ ayak)



Şekil 6. Dinamik pedogram değerlendirme sonuçlarının ekran çıktısı

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizi Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nın olanakları ile yapılmıştır.

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 20.0 (Lisans No:10240642) programında yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu tek örneklem Kolmogorov Smirnov test ile incelendi. Gruplarının değerlerinin karşılaştırmasında, parametrik dağılım gösteren değişkenler için bağımsız gruplarda T testi, nonparametrik dağılım gösteren değişkenler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Korelasyon analizlerinde parametrik dağılım gösteren değişkenler için Pearson korelasyon analiz testi, nonparametrik dağılım gösteren değişkenler için Spearman's rho korelasyon analiz testi kullanıldı. Korelasyon gücü derecelendirmede 0-0.49 arasında ise korelasyon zayıf, 0.5-0.74 arasında ise orta derecede, 0.75-1 arasında ise güçlü ilişki var olarak kabul edildi. Kategorik değişkenlerin gruplar arası farklılığını araştırma için ki-kare testi kullanıldı.

Tüm istatistikler için anlamlılık sınırı $p < 0.05$ olarak seçildi.

BULGULAR

Çalışmamıza, Eylül 2011–Şubat 2012 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran ortalama yaşları 12.44 yıl olan 70 hasta (38 (%54) erkek, 32 (%46) kız) alındı. Kızların boy ortalaması 150.59±13.00 cm, tartı ortalaması 44.84±12.52 kg ve VKİ ortalaması 19.38±3.47 idi. Erkeklerin boy ortalaması 153.39±18.51 cm, tartı ortalaması 43.94±13.80 kg ve VKİ ortalaması 18.12±2.54 idi. Hastaların demografik verileri aşağıdaki Tablo 5’de gösterilmiştir. Hastaların ortalama tanı alma yaşı 7.74±3.23 ve hastalık süresi 4.70±3.34 idi. Hastalık öyküleri ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Tablo 6).

Tablo 5. Olguların demografik özellikleri

Değişkenler	Kız	Erkek	Bütün Hastalar
Yaş Ort±SS (Min-Maks)	12.43±2.75 (6-17)	12.44±3.22 (6-17)	12.44±3.22 (6-17)
Boy (cm) Ort±SS (Min-Maks)	150.59±13.00 (120-172)	153.39±18.51 (112-183)	152.11±16.17 (112-183)
Tartı (kg) Ort±SS (Min-Maks)	44.84±12.52 (21-74)	43.94±13.80 (20-67)	44.35±13.14 (20-74)
VKİ (kg/m²) Ort±SS (Min-Maks)	19.38±3.47 (13.44-32.03)	18.12±2.54 (12.89-23.63)	18.70±3.05 (12.89-32.03)
Pubertal (n,%)	24, %48	26, %52	50, %100
Prepubertal (n,%)	8, %40	12, %60	20, %100

Ort: Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, **n:** Olgu sayısı

Tablo 6. Hastalık öyküleri

Değişkenler	Kız	Erkek	Bütün Hastalar
Tam Yaşı Ort±SS (Min-Maks)	7.93±2.77 (2-14)	7.57±3.60 (2-14)	7.74±3.23 (2-14)
Hastalık Süresi Ort±SS (Min-Maks)	4.50±3.21 (1-12)	4.86±3.48 (1-15)	4.70±3.34 (1-15)
Hastalık Süresi<5 (yıl) (n,%)	19, %53	17, %47	36, %100
Hastalık Süresi≥5 (yıl) (n,%)	13, %38	21, %62	34, %100
Komplikasyon var (n,%)	3, %33	6, %67	9, %100
Komplikasyon yok (n,%)	29, %48	32, %52	6, %100

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, n: Olgu sayısı

Her iki ayağın statik pedobarografik değerleri ve sağ ayak dinamik pedobarografik değerlerinde, kız ve erkek hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Sol ayak dinamik pedobarografik değerler incelendiğinde ise ayak parmaklarındaki maksimum basınç kızlarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Sol ayak dinamik pedobarografik değerlerinin cinsiyete göre dağılımı

Dinamik Pedogram Değerleri	Kız	Erkek	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	42.68±17.02 (21-86)	39.34±17.54 (17-77)	0.318 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	40.59±17.94 (15-86)	33.21±18.61 (12-77)	0.030^{&*}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	20.87±12.07 (7-63)	23.42±14.29 (0-68)	0.318 ^{&}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	21.62±5.53 (12-34)	24.55±10.89 (12-76)	0.389 ^{&}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	17.65±5.03 (10-26)	17.36±7.33 (8-42)	0.385 ^{&}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	6.87±4.10 (1-20)	7.63±4.02 (1-17)	0.318 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	23.81±7.05 (11-43)	25.02±10.20 (7-67)	0.352 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm ²) Ort±SS	106.28±17.87	111.15±19.64	0.285 [¥]

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, $p^*<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T testi.

Hastaların sağ ve sol ayaklarının statik ve dinamik pedobarografik değerlendirilmesinde, iki taraf ayak değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcut değildi ($p>0.05$) (Tablo 8, Tablo 9).

Tablo 8. Sağ ve sol ayağın statik pedobarografik değerleri

Statik Pedogram Değerleri	Sağ Ayak	Sol Ayak	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	5.98±3.16 (2-18)	6.52±3.83 (2-26)	0.448&
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS	10.51±4.36	9.35±3.43	0.084¥
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	42.18±12.71	44.05±14.31	0.415¥
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi(%) Ort±SS	57.81±12.71	55.94±14.31	0.415¥
Toplam plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS	267.32±107.81	247.25±101.01	0.258¥
Maksimum plantar basınç (N) Ort±SS (Min-Maks)	581.92±277.80 (135-1150)	522.74±257.64 (156-1150)	0.173&
Toplam temas alanı (cm ²) Ort±SS	71.02±17.27	67.52±19.88	0.268¥
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS	53.97±7.52	54.80±8.08	0.538¥
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS	46.02±7.52	45.21±8.08	0.538¥

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Tablo 9. Sağ ve sol ayağın dinamik pedobarografik değerleri

Dinamik Pedogram Değerleri	Sağ Ayak	Sol Ayak	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	41.98±18.61 (21-92)	40.87±17.26 (17-86)	0.835&
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	35.18±20.95 (8-92)	36.58±18.54 (12-86)	0.426&
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	19.64±11.19 (1-69)	22.25±13.29 (0-68)	0.218&
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	22.62±8.30 (9-54)	23.21±8.92 (12-76)	0.508&
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	19.08±11.92 (4-86)	17.50±6.34 (8-42)	0.948&
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	9.50±8.16 (0-54)	7.28±4.05 (1-20)	0.128&
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	24.47±7.57 (11-56)	24.47±8.86 (7-67)	0.807&
Plantar temas yüzeyi (cm ²) Ort±SS	109.45±18.60	108.92±18.88	0.868¥

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Dinamik değerlendirmelerde önayak üç bölüme ayrılmış olup, en yüksek değer, önayak orta kısmında elde edilmiş olup, ikinci en büyük değer iç bölgede, en düşük değer ise dış kısımda elde edilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Hastaların ortalama önayak basınç dağılımı

Ortalama basınçlar (N/cm ²) Ort±SS	Önayak Bölümleri			p
	İç	Orta	Dış	
	20.95±12.31	22.92±8.59	18.29±9.55	0.041^x 0.027^y 0.000^z

Ort: Ortalama, **SS:** Standart sapma, **N:** Newton, Wilcoxon Signed Ranks Test $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, $p^x=0.041$ önayak orta ile önayak iç bölge arası analiz, $p^y=0.027$ önayak dış ile önayak iç bölge arası analiz, $p^z=0.000$ önayak dış ile önayak orta bölge arası analiz.

Hastalar hastalık süresi 5 yıl ve üzeri ile hastalık süresi 5 yıldan kısa olanlar olarak gruplandırıldığında, statik pedobarografik değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ise ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı, hastalık süresi 5 yıl ve üzeri olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Hastalık süresi ve sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Hastalık Süresi<5	Hastalık Süresi≥5	p
Maksimum kuvvet (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	41.75±18.34 (21-92)	42.23±19.16 (21-89)	0.995 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	35.91±21.68 (8-92)	34.41±20.44 (8-89)	0.778 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı(N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	18.30±9.65 (1-46)	21.05±12.62 (8-69)	0.332 ^{&}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	21.08±8.56 (9-47)	24.26±7.82 (14-54)	0.021^{&*}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	16.80± 9.66 (4-41)	21.50±13.66 (9-86)	0.023^{&*}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	9.72±10.20 (2-57)	9.26±5.38 (0-25)	0.260 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	23.50±5.66 (14-36)	25.50±9.16 (11-56)	0.560 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm²) Ort±SS	108.02±18.79	110.97±18.56	0.552 [¥]

Ort: Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **N:** Newton, ***p<0.05:** İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **&:** Mann Whitney U testi, **¥:**T test.

Sol ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ön ayak iç kısım maksimum basıncı, hastalık süresi 5 yıl ve üzeri olan hastalarda, istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Hastalık süresi ve sol ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Hastalık Süresi<5	Hastalık Süresi≥5	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	38.83±15.42 (17-76)	43.02±19.01 (19-86)	0.384 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	34.97±16.80 (12-72)	38.29±20.35 (13-86)	0.585 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	19.86±14.42 (0-65)	24.79±11.66 (7-68)	0.017^{&*}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	23.16±10.96 (12-76)	23.26±10.96 (14-47)	0.328 ^{&}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	17.88±7.25 (10-42)	17.08±5.29 (8-26)	0.864 ^{&}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	7.47±4.18 (3-20)	7.08±3.96 (1-17)	0.836 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	23.27±8.08 (7-46)	25.73±9.57 (15-67)	0.254 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm ²) Ort±SS	106.61±17.72	111.38±20.00	0.294 [¥]

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, * $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Hastalık süreleriyle, komplikasyon oranlarını karşılaştırdığımızda hastalık süresi 5 yıl ve üzerinde olan hastalarda komplikasyon oranı, anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Hastalık süresi ile komplikasyon oranı arası ilişki

Değişken	Hastalık Süresi <5 yıl	Hastalık Süresi ≥5 yıl	p
Komplikasyon var (n,%)	1, %3	8, %24	0,012*
Komplikasyon yok (n,%)	35, %97	26, %76	

n: Olgu sayısı, Fisher's Exact Test, $p^*<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

HbA1c değerlerine göre sol ayak statik pedobarografik değerlerinde anlamlı fark mevcut değildi ($p>0.05$). Hastaların sağ ayak statik pedobarografik değerleri incelendiğinde

İse ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi, HbA1c değerleri %7.5 ve üstünde olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Hemoglobin A1c değerleri ve sağ ayak statik pedogram değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Statik Pedogram Değerleri	HbA1c< %7.5	HbA1c ≥ %7.5	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	5.33±2.10 (3-9)	6.12±3.34 (2-18)	0.565 ^{&}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	12.41±6.22 (7-29)	10.12±3.83 (4-20)	0.222 ^{&}
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	35.50±10.74	43.56±12.73	0.045^{¥*}
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi (%) Ort±SS	64.50±10.74	56.44±12.73	0.045^{¥*}
Toplam plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	284.75±131.47 (122-581)	263.72±103.23 (94-566)	0.726 ^{&}
Maksimum plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	665.66±322.29 (249-1121)	564.60±267.57 (185-1150)	0.334 ^{&}
Toplam temas alanı (cm ²) Ort±SS	69.83±15.82	71.27±17.67	0.794 [¥]
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	51.41±8.95 (29-62)	54.50±7.16 (28-73)	0.303 ^{&}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	48.58±8.95 (38-71)	45.50±7.16 (27-72)	0.303 ^{&}

HbA1c: Hemoglobin A1c, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **N:** Newton, * $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **&:** Mann Whitney U testi, **¥:**T test.

Hastaların HbA1c değerlerine göre sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde anlamlı fark mevcut değildi ($p>0.05$). Sol ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ise ön ayak dış kısım maksimum basıncı HbA1c değerleri %7.5 ve üstünde olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Hemogloblin A1c değerleri ve sol ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	HbA1c < %7.5	HbA1c ≥ % 7.5	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	45.58±21.50 (19-76)	40.51±16.46 (17-86)	0.882 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	33.00±23.19 (12-76)	37.32±17.59 (14-86)	0.139 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	24.25±17.45 (0-68)	21.84±12.41 (4-65)	0.743 ^{&}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	25.25±16.48 (12-76)	22.79±6.54 (12-47)	0.833 ^{&}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	14.16±2.55 (10-20)	18.18±6.68 (8-42)	0.025^{&*}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	7.08±3.14 (3-14)	7.32±4.24 (1-20)	0.863 ^{&}
Topuktaki maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	26.33±8.99 (17-46)	24.08±8.86 (7-67)	0.435 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm ²) Ort±SS	109.50±15.30	108.81±19.65	0.909 [¥]

HbA1c: Hemogloblin A1c, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **N:** Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, **&:** Mann Whitney U testi, **¥:**T test.

Hastaların boy, tartı, VKİ ve ayakkabı numaraları, pubertal hastalarda anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 16).

Tablo 16. Demografik verilerin puberteyle değişimi

Değişkenler	Pubertal	Prepubertal	p
Boy(cm) Ort±SS	159.60±10.53	133,40±12.17	0.000
Tartı (kg) Ort±SS	50.28±9.87	29.55±7.30	0.000
VKİ (kg/m²) Ort±SS	19.60±2.84	16.43±2.32	0.000
Ayakkabı numarası Ort±SS	38.54±2.71	33.70±2.65	0.000

VKİ: Vücut kitle indeksi, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma, T test, p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde maksimum kuvvet, ön ayak iç kısım maksimum basıncı, ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı, plantar temas yüzeyi, pubertal hastalarda anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 17).

Tablo 17. Puberte ve sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Pubertal	Prepubertal	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	45.56±19.72 (21-92)	33.05±11.70 (21-66)	0.008 ^{&*}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	37.82±22.64 (8-92)	28.60±14.65 (9-66)	0.168 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	21.64±12.48 (1-69)	14.65±4.04 (7-24)	0.008 ^{&*}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	25.04±8.26 (12-54)	16.60±4.55 (9-32)	0.000 ^{&*}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	21.28±13.09 (4-86)	13.60±5.47 (9-33)	0.000 ^{&*}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	10.48±9.10 (1-57)	7.05±4.44 (0-20)	0.077 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	24.18±7.21 (11-56)	23 (16-51)	0.969 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm²) Ort±SS	116.16±15.25	92.70±15.60	0.000 ^{¥*}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Sol ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde orta ayak maksimum basıncı dışındaki değerler, pubertal hastalarda anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 18).

Tablo 18. Puberte ve sol ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Pubertal	Prepubertal	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	44.36±16.95 (21-77)	32.15±15.14 (17-86)	0.002 ^{&*}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	40.44±17.84 (17-77)	26.95±17.07 (12-86)	0.001 ^{&*}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	24.32± 14.00 (0-68)	17.10±9.84 (7-37)	0.012 ^{&*}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	25.32±9.56 (14-76)	17.95±3.51 (12-25)	0.000 ^{&*}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	18.76±6.82 (8-42)	14.35±3.40 (10-25)	0.006 ^{&*}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	7.76±4.11 (2-20)	6.10±3.72 (1-14)	0.128 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	25.56±8.79 (15-67)	21.75±8.64 (7-43)	0.050 ^{&*}
Plantar temas yüzeyi (cm²) Ort±SS	116.00±15.24	91.25±15.32	0.000 ^{¥*}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Sağ ayak statik pedobarografi değerleri incelendiğinde ön ayak maksimum basıncı, toplam plantar basınç, maksimum plantar basınç, toplam temas alanı pubertal hastalarda anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 19).

Tablo 19. Puberte ve sağ ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Statik Pedogram Değerleri	Pubertal	Prepubertal	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	6.48±3.11 (2-18)	4.75± 3.04 (2-16)	0.002 ^{&*}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	10.86± 4.45 (4-29)	9.65±4.12 (4-19)	0.327 ^{&}
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	43.46±11.97	39.00±14.23	0.187 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi(%) Ort±SS	56.54 ± 11.97	61±14.23	0.187 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	296.08±101.30 (106-581)	195.45±90.18 (94-479)	0.000 ^{&*}
Maksimum plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	614.38± 242.57 (200-1150)	500.80±344.69 (185-1103)	0.004 ^{&*}
Toplam temas alanı (cm ²) Ort±SS	76.50±13.86	57.30±17.60	0.000 ^{¥*}
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	54.50±6.87 (28-73)	52.65±9.00 (29-68)	0.397 ^{&}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	45.50±6.87 (27-72)	47.35±9.00 (32-71)	0.397 ^{&}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Sol ayak statik pedobarografi değerleri incelendiğinde, toplam plantar basınç, maksimum plantar basınç, toplam temas alanı pubertal hastalarda anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 20).

Tablo 20. Puberte ve sol ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Statik Pedogram Değerleri	Pubertal	Prepubertal	P
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	6.68±3.89 (2-26)	6.15±3.75 (2-16)	0.336 [¥]
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS	9.46±3.24	9.10±3.95	0.695 [¥]
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	44.16±13.63	43.80±16.26	0.925 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi (%) Ort±SS	55.84±13.63	56.20±16.26	0.925 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	275.74±99.42 (90-571)	176.05±63.95 (81-298)	0.000 ^{&*}
Maksimum plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	552.32±226.22 (188-1150)	448.80±317.85 (156-1090)	0.004 ^{&*}
Toplam temas alanı (cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	73.16±19.18 (8-111)	53.45±13.95 (27-77)	0.000 ^{&*}
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	54.34±7.35 (36-67)	55.95±9.83 (31-73)	0.310 [¥]
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	45.66±7.35 (33-64)	44.05±9.83 (27-69)	0.310 [¥]

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Hastalık süreleriyle nöropati ilişkisi değerlendirildiğinde, nöropati olan 7 hastadan 6'sının hastalık süresi 5 yıl ve üzerinde olmasına karşın istatistiki olarak anlamlı değildi ($p>0.05$) (Tablo 21).

Tablo 21. Hastalık süresi ile nöropati sıklığı arasındaki ilişki

Değişkenler	Hastalık Süresi<5	Hastalık Süresi≥5	p
Nöropati var (n,%)	1, %3	6, %18	0.052
Nöropati yok (n,%)	35, %97	28%82	

n: Olgu sayısı, Fisher's Exact Test, $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Hastaların puberte durumu ve komplikasyonlar arası ilişkiyi değerlendirdiğimizde komplikasyon olan hastaların tamamının pubertal hastalar olduğu görülmekle beraber, istatistiki olarak anlamlılık yoktu ($p>0.05$) (Tablo 22).

Tablo 22. Puberte, komplikasyon arası ilişki

Değişken	Pubertal	Prepubertal	p
Komplikasyon var(n,%)	9, %100	0, %0	0,052
Komplikasyon yok(n,%)	41, %67	20, %33	

n: Olgu sayısı, Fisher's Exact Test, $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Hastaların komplikasyon olan ve olmayanlar olarak değerlendirilmesinde, sol ayak dinamik pedobarografik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ise ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı ve plantar temas yüzey alanı komplikasyon olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 23).

Tablo 23. Komplikasyon ve sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Komplikasyon Olanlar	Komplikasyon Olmayanlar	p
Maksimum kuvvet (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	32.11±8.44 (22-46)	43.44±19.28 (21-92)	0.131 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	24.55±11.87 (10-46)	36.75±21.60 (8-92)	0.99 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	22.11± 8.75 (13-42)	19.27±11.52 (1-69)	0.128 ^{&}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	26.00±5.22 (20-35)	22.13±8.58 (9-54)	0.029^{&*}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	21.88±5.55 (11-28)	18.67±12.57 (4-86)	0.035^{&*}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	10.66±4.71 (4-19)	9.32±8.57 (0-57)	0.151 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	21.66±5.61 (11-30)	24.88±7.77 (14-56)	0.337 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm^2) Ort±SS	120.00±10.33	107.90±19.09	0.011[‡]

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, * $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ‡:T test.

Bütün hastalar değerlendirildiğinde 9 hastada komplikasyon vardı. Hastaların komplikasyonlar olan ve olmayanlar olarak gruplandırıldığında, sağ ayak statik pedobarografik değerlerinden ön ayak maksimum basınç yüksekliği, komplikasyon olan hastalarda istatistiksel olarak sınırdı kalmaktaydı ($p<0.05$) (Tablo 24).

Tablo 24. Komplikasyon ve sağ ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Statik Pedogram Değerleri	Komplikasyon Olan	Komplikasyon Olmayan	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	8.66±5.24 (4-18)	5.59±2.57 (2-16)	0.050 ^{&}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	10.88±3.37 (7-16)	10.45±4.51 (4-29)	0.666 ^{&}
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	44.33±7.07	41.86±13.35	0.591 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi(%) Ort±SS	55.67±7.07	58.14±13.35	0.591 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	322.77±101.77 (232-560)	259.14±107.03 (94-581)	0.084 ^{&}
Maksimum plantar basınç (N/cm^2) Ort±SS (Min-Maks)	640.66±213.07 (445-1137)	573.26±286.53 (185-1150)	0.197 ^{&}
Toplam temas alanı (cm^2) Ort±SS	79.00±9.74	69±17.87	0.139 [¥]
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	55.00±4.12 (49-62)	53.81±7.91 (28-73)	0.765 ^{&}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	45.00±4.12 (38-51)	46.18±7.91 (27-72)	0.765 ^{&}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, * $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T testi.

Hastaların komplikasyon olan ve olmayanlar olarak değerlendirilmesinde, sol ayak statik pedobarografik değerlerinden toplam temas alanı, komplikasyon olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 25).

Tablo 25. Komplikasyon ve sol ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Statik Pedogram Değerleri	Komplikasyon Olan	Komplikasyon Olmayan	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	6.55±3.46 (3-14)	6.52±3.91 (2-26)	0.880 ^{&}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	9.33±2.82	9.36±3.54	0.982 [¥]
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	44.22±12.33	44.03±14.67	0.971 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi (%) Ort±SS	55.78±12.33	55.97±14.67	0.971 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	306.44±112.08 (195-565)	238.52±97.24 (81-571)	0.108 ^{&}
Maksimum plantar basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	604.44±227.34 (366-1130)	510.68±261.34 (156-1150)	0.168 ^{&}
Toplam temas alanı (cm ²) Ort±SS	79.88±11.49	65.70±20.27	0.045^{¥*}
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	55.12±6.41 (45-67)	54.74±8.36 (31-73)	0.785 ^{&}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	44.88±6.41 (33-55)	45.26±8.34 (27-69)	0.785 ^{&}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: istatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T testi.

Hastalar nöropati olanlar ve olmayanlar olarak gruplandığında her iki ayak statik ve sol ayak dinamik pedobarografik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05). Sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ise ön ayak orta kısım maksimum basıncı ve plantar temas yüzey alanı, nöropati olanlarda istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (p<0.05) (Tablo 26).

Tablo 26. Nöropati ve sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sağ Ayak Dinamik Pedogram Değerleri	Nöropati Olanlar	Nöropati Olmayanlar	p
Maksimum kuvvet (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	30.28±8.57 (22-46)	43.28±19.00 (21-92)	0.71 ^{&}
Ayak parmaklarındaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	22.71± 12.84 (10-46)	36.57±21.29 (8-92)	0.60 ^{&}
Ön ayak iç kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	20.28±4.88 (13-29)	19.57±11.71 (1-69)	0.196 ^{&}
Ön ayak orta kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	26.85±5.66 (20-35)	22.15±8.45 (9-54)	0.038^{&*}
Ön ayak dış kısım maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	22.00± 5.85 (11-28)	18.76±12.40 (4-86)	0.071 ^{&}
Orta ayak maksimum basıncı (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	10.00±4.93 (4-19)	9.44±8.47 (0-57)	0.398 ^{&}
Topuktaki maksimum basınç (N/cm ²) Ort±SS (Min-Maks)	21.00±5.25 (11-28)	24.85±7.72 (14-56)	0.298 ^{&}
Plantar temas yüzeyi (cm ²) Ort±SS	120.00±9.27	108.28±19.05	0.017^{¥*}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T testi.

Sağ ayak dominant ve sol ayak dominant olan hastaların sağ ve sol dinamik ve sağ ayak statik pedobarografik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p<0.05$). Sol ayak statik pedobarografik değerleri karşılaştırıldığında ise ön ayak temas alanı yüzdesi sol ayak dominant olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 27).

Tablo 27. Dominant ayak ve sağ ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Statik Pedogram Değerleri	Sağ Ayak Dominant	Sol Ayak Dominant	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	6.42±3.85 (2-26)	8.25±3.59 (5-13)	0.216 ^{&}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS	9.37±3.39	9.00±4.69	0.832 [¥]
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	43.63±14.29	51.00±14.67	0.321 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi (%) Ort±SS	56.37±14.29	49.00±14.67	0.321 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	245.16±98.25 (81-571)	281.75±154.34 (140-489)	0.761 ^{&}
Maksimum plantar basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	518.07±253.60 (156-1150)	599.75±353.36 (310-1100)	0.686 ^{&}
Toplam temas alanı (cm²) Ort±SS	67.31±20.11	71.00±17.66	0.772 [¥]
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS	54.50±8.23	59.50±1.73	0.002^{¥*}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS	45.50±8.23	40.5±1.73	0.002^{¥*}

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, N: Newton, * $p<0.05$: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Her iki ayak dinamik ve sağ ayak statik pedobarografik değerlerinde pes planus olan ve olmayan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Sol ayak statik pedobarografik değerleri karşılaştırıldığında ise arka ayak maksimum basıncı pes planus olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 28).

Tablo 28. Pes planus ve sol ayak statik pedobarografik değerleri arasındaki ilişki

Sol Ayak Statik Pedogram Değerleri	Pes Planus Olan	Pes Panus Olmayan	p
Ön ayak maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	8.11±7.13 (2-26)	6.29±3.11 (2-16)	0.671 ^{&}
Arka ayak maksimum basıncı (N/cm²) Ort±SS	6.55±3.57 (3-13)	9.77±3.24 (3-18)	0.011^{&*}
Ayaktaki toplam yükün ön ayak yüzdesi (%) Ort±SS	50.77±17.90	43.06±13.60	0.132 [¥]
Ayaktaki toplam yükün arka ayak yüzdesi (%) Ort±SS	49.23±17.90	56.94±13.60	0.132 [¥]
Toplam plantar basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	261.88±164.29	245.09±89.99	0.771 [¥]
Maksimum plantar basınç (N/cm²) Ort±SS (Min-Maks)	533.00±352.63 (199-1140)	521.22±244.42 (156-1150)	0.636 ^{&}
Toplam temas alanı (cm²) Ort±SS	74.88±23.08	66.44±19.35	0.237 [¥]
Ön ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	54.33±7.68 (36-61)	54.86±8.20 (31-73)	0.847 ^{&}
Arka ayak temas alanı yüzdesi (%) Ort±SS (Min-Maks)	45.66±7.68 (39-64)	45.14±8.20 (27-69)	0.847 ^{&}

Ort: Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum, **N:** Newton, *p<0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, &: Mann Whitney U testi, ¥:T test.

Boy uzunluğu ile dinamik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde her iki ayak plantar temas yüzeyi alanı ve sol ayak ön ayak orta kısım maksimum basıncı arasında orta düzeyde korelasyon vardı (p<0.05, 0.75>r> 0.50). Hastaların vücut ağırlıkları ile dinamik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde her iki ayak ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı ile orta düzeyde (p<0.05, 0.75>r> 0.50), plantar temas yüzeyi ile güçlü korelasyon vardı (p<0.05, r> 0.75) (Tablo 29).

Tablo 29. Dinamik pedobarografik değerlerin boy ve vücut ağırlıkları ile korelasyonu

Dinamik Pedogram Değerleri	Boy				Kilo			
	Sağ		Sol		Sağ		Sol	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Maks. kuvvet	0.356*	0.002^δ	0.457*	0.000^δ	0.322*	0.007^δ	0.430*	0.000^δ
Parmaklardaki maks. basınç	0.309*	0.009^δ	0.426*	0.000^δ	0.248*	0.038^δ	0.381*	0.001^δ
Ön ayak iç kısım maks. basıncı	0.367*	0.002^δ	0.348*	0.003^δ	0.359*	0.002^δ	0.337*	0.004^δ
Ön ayak orta maks. basıncı	0.438*	0.000^δ	0.591**	0.000^δ	0.546**	0.000^δ	0.671**	0.000^δ
Ön ayak dış maks. basıncı	0.366*	0.002^δ	0.352*	0.003^δ	0.519**	0.000^δ	0.501**	0.000^δ
Orta ayak maks basıncı	0.200	0.097 ^δ	0.116	0.340 ^δ	0.356*	0.003^δ	0.261*	0.029^δ
Topuktaki maks. basınç	0.094	0.438 ^δ	0.284*	0.017^δ	0.110	0.365 ^δ	0.296*	0.013^δ
Plantar temas yüzeyi	0.711**	0.000^δ	0.711**	0.000^δ	0.767***	0.000^δ	0.764***	0.000^δ

Maks: Maksimum r: Korelasyon analiz katsayısı, r*: Zayıf korelasyon, r**: Orta düzey korelasyon, r***: Güçlü korelasyon ^δ: Spearman's rho korelasyon analizi, p^δ: Pearson korelasyon analizi, p* < 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Hastaların VKİ ile dinamik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde her iki ayak ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı ve plantar temas yüzeyi alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50). Hastaların ayakkabı numaraları ile dinamik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde sol ayak ön ayak orta kısım maksimum basıncı ve her iki ayak plantar temas yüzeyi alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50) (Tablo 30).

Tablo 30. Dinamik pedobarografik değerlerin, vücut kitle indeksi ve ayakkabı numaraları ile korelasyonu

Dinamik Pedogram Değerleri	VKİ				Ayakkabı Numarası			
	Sağ		Sol		Sağ		Sol	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Maks. kuvvet	0.180	0.137 ⁰	0.376*	0.001^δ	0.410*	0.000⁰	0.435*	0.000^δ
Parmaklardaki maks. basınç	0.076	0.533 ⁰	0.196	0.103 ⁰	0.332*	0.005⁰	0.385*	0.001⁰
Ön ayak iç kısım maks.	0.222	0.065 ^δ	0.192	0.111 ⁰	0.327*	0.006^δ	0.260*	0.029⁰
Ön ayak orta maks. basıncı	0.511**	0.000⁰	0.572**	0.000^δ	0.444*	0.000⁰	0.617**	0.000^δ
Ön ayak dış maks. basıncı	0.563**	0.000^δ	0.500**	0.000^δ	0.326*	0.006^δ	0.337*	0.004^δ
Orta ayak maks. basıncı	0.378*	0.001^δ	0.353*	0.003⁰	0.173	0.153 ^δ	0.157	0.196 ⁰
Topuktaki maks. basınç	0.094	0.439 ⁰	0.215	0.073 ⁰	0.184	0.128 ⁰	0.333*	0.005⁰
Plantar temas yüzeyi	0.571**	0.000⁰	0.592**	0.000⁰	0.672**	0.000⁰	0.714**	0.000⁰

VKİ: Vücut kitle indeksi, **Maks:** Maksimum **r:** Korelasyon analiz katsayısı, **r*:** Zayıf korelasyon, **r**:** Orta düzey korelasyon, **r***:** Güçlü korelasyon **p^δ:** Spearman's rho korelasyon analizi, **p⁰:** Pearson korelasyon analizi, p* < 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Boy uzunluğu ile statik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde sağ ayak ön ayak maksimum basıncı, her iki ayak toplam plantar basınç ve toplam temas alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50). Vücut ağırlığı ile statik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde sağ ayak ön ayak maksimum basıncı, maksimum plantar basınç, her iki ayak toplam plantar basınç, toplam temas alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50) (Tablo31).

Tablo 31. Statik pedobarografik değerlerin, boy ve vücut ağırlıkları ile korelasyonu

Statik Pedogram Değerleri	Boy				Kilo			
	Sağ		Sol		Sağ		Sol	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Ön ayak maks. basıncı	0.568**	0.000^â	0.241*	0.045⁰	0.508**	0.000^â	0.281	0.018⁰
Arka ayak maks. basıncı	0.173	0.153 ⁰	0.085	0.482 ⁰	0.254*	0.034	0.121	0.318 ⁰
Yükün ön ayak yüzdesi	0.322*	0.007⁰	0.181	0.133 ⁰	0.206	0.087 ⁰	0.131	0.278 ⁰
Yükün arka ayak yüzdesi	-0.322*	0.007⁰	-0.181	0.133 ⁰	-0.206	0.087 ⁰	-0.131	0.278 ⁰
Toplam plantar basınç	0.571**	0.000⁰	0.528**	0.000⁰	0.635**	0.000⁰	0.641**	0.000⁰
Maks. plantar basınç	0.494*	0.000^â	0.310*	0.009⁰	0.563**	0.000^â	0.341*	0.004⁰
Toplam temas alanı	0.672**	0.000⁰	0.527**	0.000⁰	0.707**	0.000⁰	0.594**	0.000⁰
Ön ayak temas alanı	0.213	0.077 ⁰	0.121	0.319 ⁰	0.123	0.310 ⁰	0.018	0.881 ⁰
Arka ayak temas alanı	-0.213	0.077 ⁰	-0.121	0.319 ⁰	-0.123	0.310 ⁰	-0.018	0.881 ⁰

Maks: Maksimum r: Korelasyon analiz katsayısı, r*: Zayıf korelasyon, r**: Orta düzey korelasyon, r***: Güçlü korelasyon p⁰: Spearman's rho korelasyon analizi, p^â: Pearson korelasyon analizi, p* < 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi

Vücut kitle indeksi ile statik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde, her iki ayak toplam plantar basınç ve toplam temas alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50). Ayakkabı numarası ile statik pedobarografik değerler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde, sağ ayak toplam plantar basınç ve toplam temas alanı ile orta düzeyde korelasyon vardı (p < 0.05, 0.75 > r > 0.50) (Tablo32).

Tablo 32. Statik pedobarografik değerlerin, vücut kitle indeksi ve ayakkabı numaraları ile korelasyonu

Statik Pedogram Değerleri	VKİ				Ayak Numarası			
	Sağ		Sol		Sağ		Sol	
	R	p	r	p	r	p	r	p
Ön ayak maks. basıncı	0.333*	0.005 ^a	0.230	0.055 ⁰	0.391*	0.001 ^a	0.136	0.260 ⁰
Arka ayak maks. basıncı	0.265*	0.027 ⁰	0.131	0.278 ⁰	0.229	0.056 ⁰	0.109	0.367 ⁰
Yükün ön ayak yüzdesi	0.023	0.847 ⁰	0.020	0.868 ⁰	0.201	0.096 ⁰	0.035	0.774 ⁰
Yükün arka ayak yüzdesi	-0.023	0.847 ⁰	-0.013	0.962 ⁰	-0.201	0.096 ⁰	-0.035	0.774 ⁰
Toplam plantar basıncı	0.514**	0.000 ⁰	0.571**	0.000 ⁰	0.518**	0.000 ⁰	0.438*	0.000 ⁰
Maks. plantar basıncı	0.450*	0.000 ^a	0.273*	0.022 ⁰	0.443*	0.000 ^a	0.229	0.056 ⁰
Toplam temas alanı	0.545**	0.000 ⁰	0.503**	0.000 ⁰	0.640**	0.000 ⁰	0.455*	0.000 ⁰
Ön ayak temas alanı yüzdesi	0.006	0.962 ⁰	-0.117	0.335 ⁰	0.111	0.359 ⁰	0.007	0.951 ⁰
Arka ayak temas alanı yüzdesi	-0.006	0.962 ⁰	0.117	0.335 ⁰	-0.111	0.359 ⁰	-0.007	0.951 ⁰

VKİ: Vücut kitle indeksi, **Maks:** Maksimum, **r:** Korelasyon analiz katsayısı, **r*:** Zayıf korelasyon, **r**:** Orta düzey korelasyon, **r***:** Güçlü korelasyon **p^δ:** Spearman's rho korelasyon analizi, **p⁰:** Pearson korelasyon analizi, p< 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

Hastaların primer bakım verenlerinin KF 36 parametrelerinin, hastaların, hastalık süresi, puberte ve cinsiyetlerine göre değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p<0.05). Komplikasyon olmayan hastaların primer bakım vereni fiziksel bölüm özet skoru ve vücut ağırlık skoru istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti (p<0.05) (Tablo 33).

Tablo 33. Hastaların primer bakım verenlerinin Kısa Form 36 parametreleri ile hastaların hastalık süresi ve komplikasyonlar ile ilişkisi

KF 36 Bileşenleri	Hastalık Süresi (yıl)			Komplikasyon		
	<5	5≥	p	Var	Yok	p
PCS Ort±SS (Min-Maks)	53.36±9.58 (25-65)	52.17±7.78 (29-62)	0.161	46.55±9.44 (29-59)	53.70±8.29 (25-64)	0.010*
MCS Ort±SS (Min-Maks)	45.55±9.62 (23-58)	46.17±9.90 (27-61)	0.689	44.00±12.22 (23-58)	46.13±9.35 (25-61)	0.725
PF Ort±SS (Min-Maks)	84.02±25.60 (0-100)	88.00± 16.30 (45-100)	0.921	63.88±39.74 (50-100)	83.78±29.35 (0-100)	0.061
RP Ort±SS (Min-Maks)	83.66±29.52 (0-100)	78.64±33.24 (0-100)	0.470	63.88±39.74 (0-100)	83.78±29.35 (0-100)	0.051
BP Ort±SS (Min-Maks)	76.94± 78.50 (22-100)	78.50±25.66 (10-100)	0.790	61.66±27.07 (10-100)	80.06±24.66 (22-100)	0.038*
GH Ort±SS (Min-Maks)	70.66±20.96 (20-100)	65.73±18.07 (15-100)	0.276	55.55±21.42 (15-77)	70.14±18.82 (20-100)	0.065
VT Ort±SS (Min-Maks)	61.25±23.85 (10-95)	64.32±22.26 (10-100)	0.595	60.00± 26.57 (20-80)	63.14±22.62 (10-100)	0.757
KF Ort±SS (Min-Maks)	83.50±22.79 (25-100)	86.05±22.05 (25-100)	0.586	83.44±22.35 (38-100)	84.93±22.48 (25-100)	0.869
RE Ort±SS (Min-Maks)	69.50±27.84 (0-100)	62.26±29.54 (0-100)	0.445	48.33±24.55 (0-68)	68.59±28.53 (0-100)	0.067
MH Ort±SS (Min-Maks)	62.00±19.94 (20-96)	68.64±23.33 (16-96)	0.099	62.22±24.58 (20-88)	65.67±21.50 (16-96)	0.833

Ort: Ortalama, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Maks:** Maksimum. **KF 36:** Kısa Form 36, **PCS:** Kısa Form fiziksel bileşen özeti, **MCS:** Kısa Form mental bileşen özeti **PF:** Kısa Form fiziksel fonksiyon bileşeni, **RP:** Kısa Form fiziksel kısıtlılık bileşeni, **BP:** Kısa Form vücut ağrı bileşeni, **GH:** Kısa Form genel sağlık bileşeni, **VT:** Kısa Form vitalite bileşeni, **KF:** Kısa Form sosyal fonksiyon bileşeni, **RE:** Kısa Form duygusal kısıtlılık bileşeni, **MH:** Kısa Form mental sağlık bileşeni, Mann Whitney U testi, p* < 0.05: İstatistiksel anlamlılık düzeyi.

TARTIŞMA

Travmatik olmayan alt ekstremitte amputasyonlarının en önemli nedeni diyabete bağılı oluşan ayak ülserleridir (6-8,45). Daha önce diyabetik ayağı ve nedenlerine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Ancak Tip 1 DM'li çocuk ve ergenlerde, ayak taban basınç değişiklerine yönelik çalışma sayısı azdır ve yine normal değerler yönelik çalışma sayısı da yeterli değildir. Her ne kadar Tip 1 DM'li hastalarda prepubertal dönemde mikrovasküler komplikasyonlar nadir görülmekteyse de, son yıllarda Tip 1 DM'li hastaların sayısındaki artışın yanı sıra tam yaşının da küçülmesi DM'in uzun dönem komplikasyonlarıyla daha sık karşılaşılmasına neden olmaktadır (4,41,68).

Çalışmamızda hastalık süresinin, nöropati varlığının, cinsiyetin, puberte durumunun, metabolik kontrolün, deformitelerin, ayak tipinin ve antropometrik özelliklerin ayak taban basıncı üzerine etkilerini araştırmayı planladık. Çalışma evrenini çocuk ve ergen hastalardan oluşturarak, erken dönem pedobarografik değişikliklerin tespiti ile ileride ayak ülseri oluşmasına neden olabilecek ayak basınç artışı ve dağılıma yönelik verilere ulaşmayı amaçlamaktaydık. Bu veriler ayak basınç azaltımı ve yeniden düzenlemeye yönelik ayakkabı, tabanlık modifikasyonları için yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.

Ayak tabanında artmış basınç alanları altında oluşan kalluslar, preülseratif alanlardır. Diyabetik ayak ülserleri genelde birinci metatarsofalangial eklem medial yüzeyinde ve beşinci metatarsofalangial eklem lateral yüzeyi gibi ayağın kenarlarında ve parmak altlarında meydana gelir ve bu bölgeler artmış basınç alanları lokalizasyonu ile uyumludur (11,69-73). Bizim çalışmamızda da dinamik değerlendirmelerde ön ayak basınç değerleri, hastalık süresi 5 yılın üzerinde olan hastalarda daha yüksekti. Başka bir deyişle hastalık süresi arttıkça basınç artışı ve dolayısıyla ayak ülseri riskinde artış olmaktadır. Tabanlık

planlamada bu verinin ışığında metatars başlarına düşen basıncın azaltılması ile ayak ülselerinin azaltılabileceğini düşünmekteyiz. Yine literatürde basınç azaltıcı ortezlerin etkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. Waaijman ve ark. (14) yaptığı çalışmada, 117 nöropatili ve iyileşmiş diyabetik ülseri olan hastada dinamik pedobarografik değerlendirme sonucunda yüksek plantar basınç bulunan bölgelere yönelik basınç azaltıcı ayakkabı modifikasyonu ile basınçta anlamlı oranda azalma sağlanmış, bir yılın sonunda düşük basıncın devam ettiği tespit edilmiştir. Duffin'in (15) yaptığı çalışmada adolesan diyabetli olgulardan ortez uygulananlarda ayak taban basınçlarında %63 azalma saptanmış ve bir yıllık takiplerde ortez bırakılmış olsa dahi bu katkının devam ettiği tespit edilmiştir.

Çalışmamıza başlarken ayak ağrısı ve kısıtlılıkları değerlendirmeye yönelik, ayaktaki ağrı ve özürüllüğü değerlendiren Budiman-Mak ve ark. (67)'m düzenlediği AFI'yi ve Garrow ve ark. (66)'m düzenlediği AAI'yi kullanmayı planlamıştık. Fakat hastalarımızın sadece bir tanesinde ağrı şikâyeti mevcuttu. Literatürde Tıp 1 DM'li hastalarda mikrovasküler komplikasyonların, özellikle puberte döneminde ve hastalık süresi 5 yıldan uzun süren hastalarda artış gösterdiği bilgisi mevcuttur (4,68). Bu durum çalışmamızdaki hastaların ortalama hastalık süresi göz önüne alındığında (4.70 ± 3.34) ağrılı ayak için erken bir dönem olmasıyla açıklanabilir.

Sağlıklı bebeklerin ayaklarında medial longitudinal ark 3 yaşına kadar görülmeyebilir. Büyümeyle beraber kemiklerin ve midtarsal eklemlerin gelişimine bağların kuvvetlenmesi de eklenerek medial ark oluşur (74). Medial arkın oluşum zamanına dair literatürde benzer sonuçlar vardır. Bosch ve ark. (75)'m yaptıkları çalışmada medial longitudinal arkı değerlendiren ark indeksi, 4.5 yaşta yapılan ölçümlerde hastaların sadece %5'inde erişkinlere göre yüksek bulmuşlar, Hening ve ark. (76)'m çalışmalarında orta ayak basınçları, ayak ark gelişimi 6 yaşından önce hemen hemen tam olduğunu göstermiştir. Aharonson ve ark. (77)'m 4-6 yaş arası çocuklarda yaptıkları değerlendirmede, orta ayak basıncı toplam basıncın en fazla %10'u kadar bulunmuş. Volpon ve ark. (78)'m yaşları yenidoğandan 15 yaşa kadar olan 672 çocukta yaptıkları değerlendirmede, ayakta büyümenin en hızlı 3 yaşa kadar olduğunu ve 2 yaşa kadar düz bir ayak yapısı izlenirken, ark gelişiminin 2-6 yaş arası hızlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Belirli klinik ve radyolojik değerlendirmeler üzerinde uzlaşma sağlanamaması ve normal ayağın tanımının yapılamaması nedeniyle pes planus insidansı için değişik oranlar verilmektedir (74). Ülkemizde yapılan Yucesan ve ark. (79)'m 6-15 yaşları arasındaki 19750 çocuk üzerindeki taramada pes planus sıklığı 2.28/1000 olarak tespit edilmiştir. Rao ve Joseph (80), çocuklar için bu oranı %6.7 olarak bulmuştur. Stavlas ve ark. (81) 11732 olgudan,

medial longitudinal ark gelişimi tamamlanmış olgularda pes planus sıklığının erkeklerde %1.1, kadınlarda %1.7 olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda pes planus oranı %13 olarak bulundu ve olgular boy, kilo, yaş açısından, pes planus olmayan gruba göre benzerdi. Literatürde DM'li çocuk ve ergenlerde deformite sıklığına yönelik çalışma sayısı sınırlı olduğu için çalışmamızdaki pes planus oranlarını kıyaslama şansına sahip değildik. Normal popülasyon oranlarına göre yüksek görünmesine karşın bunun diyabete özgü bir durum olup olmadığı konusunda kesin bir yorum yapamamaktayız. Fakat benzer şekilde Barnett ve ark. (82)'m 67 Tip 1 DM'li çocuğu kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmada, pes planus sıklığını diyabetik grupta daha yüksek bulmaları, diyabetik hastalarda pes planusun daha sık görüldüğünü düşündürmekle beraber daha geniş çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayak tipi ve deformitelere bağlı ayak taban basınç dağılımındaki bozulmalar cilt oksijenasyonunu ve ayak perfüzyonunu azaltarak ayak ülseri oluşumunda risk faktörüdür (11,83,84). Bizim çalışmamızda pes planus olan olgularda sol ayak statik pedobarografik değerlerinden arka ayak maksimum basıncının düşük olması dışında diğer pedobarografik değerlerde farklılık yoktu. Pes planus tanısını fizik muayeneyle koyup ek bir görüntüleme yöntemi kullanmamış olmamızdan dolayı böyle bir sonucu ulaşılmış olabileceğimizi düşünmekteyiz.

Ledoux ve ark. (85) yüksek riskli diyabetik ayak ile ayak tipi, ayak ülseri ve ayak deformiteleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri 398 hasta ile yaptıkları çalışmalarında, hastalar ark yapısına göre sınıflandırıldığında %29'unda pes planus ark yapısına sahip ayak tipinde bulunmuş ve hastaların %23.9'unda halluks valgus tespit edilmiş. Ayak tipi ile deformiteler arasındaki ilişkiler, incelendiğinde; halluks valgusun en sık pes planus tipi ayakta görüldüğü bulunmuştur. Ayak tipi ve deformitelerin ilişkili olmakla beraber ayak tipi ile ülser oluşumu arasında ilişki bulunamamış ve deformitelerin ülser oluşumuyla ilişkili olduğunu belirtmişler. Bizim çalışmamızda ayaklar deformiteler açısından değerlendirildiğinde 9 hastada pes planus ve 4 olguda halluks valgus deformitesi vardı ve Ledoux ve ark. (85) çalışmalarında belirtilen halluks valgus ve pes planus beraberliği bizim hasta grubumuzda yoktu.

Halluks valgusta taban basınç değişimleri açısından literatür değerlendirildiğinde ise farklı bulgular mevcuttur. Yu ve ark. (86) halluks valgus ve pençe parmak deformiteleri olan diyabetik hastalarda yaptıkları dinamik pedobarografik değerlendirmelerde 1. ve 5. parmak metatarsal başları zirve basıncını kontrol grubuna göre yüksek, orta ayak basınçlarını benzer ve arka ayak basınçlarını daha düşük olarak bulmuşlar ve deformitelerin erken tespitinin diyabetik ayak üseleri oluşumunu azaltabileceğini belirtmişlerdir. Taştekin ve ark. (87)

çalışmalarında halluks valgus, çekiç parmak ve pençe parmak deformitelerinin basınç üzerine etkili olmadığı yönünde veriler elde etmiş.

Bizim çalışmamızda kullandığımız pedobarogram cihazında her parmağın ayrı basıncını ölçme şansımız olmamakla birlikte, halluks valgus olan hastalarda dinamik pedobarografik ölçümlerde, ön ayak medial ve lateralinde basınç değerlerinde farklılık saptanmadı. Halluks valguslu olgu sayımızın az olması nedeniyle bu sonuca ulaşmış olabileceğimizi ve vaka sayısı arttıkça daha doğru yorum yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Diyabetik nöropati Tip 1 DM'de önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Tip 2 DM'nin aksine erken hastalık dönemlerinde sık görülmez. Çocukluk çağında nadir görülmesine karşın, subklinik nöropati özellikle ergenlerde yaygın görülmektedir. Kötü glisemik kontrol en önemli risk faktörü olup, iyi glisemik takiple nöropati belirtileri giderebilir ve nöral hasar oluşumunun önlenmesi ve geri döndürülmesi için en önemli faktördür (41,88,89). Nöropatinin belirlenmesi için vibrasyon algılama eşiği, cilt biyopsisi, sudorimetrik yöntemler kullanılabilir. Elektrofizyolojik testler altın standart olarak kabul edilir (90,91). Biz çalışmamızda elektrofizyolojik olarak tespit edilmiş olguları diyabetik nöropatili olarak kabul ettik.

Literatürde hastalık süresinin artışıyla beraber nöropati sıklığında artış olduğu konusunda görüş birliği mevcuttur (41,92,93). Kozek ve ark. (93) ortalama hastalık süresi yaklaşık 10 yıl olan 241 Tip 1 DM'li hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada periferik nöropati sıklığını %29 olarak tespit etmişlerdir. Hauner ve ark. (92) 549 Tip 1 DM'li hastada yaptıkları retrospektif çalışmada nöropati gibi mikrovasküler komplikasyonları hastalık süresine, makrovasküler komplikasyonları ise yaşa bağlı bulmuşlar ve 20 hastalık yılı sonrasında hastaların %74'ünde periferik ve otonomik nöropati tespit edilmişlerdir. Young ve ark. (41) diyabetik popülasyonda yaptıkları çalışmada nöropati oranı, hastalık süreleriyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Periferik nöropati sıklığı Tip 1 DM'de %23, Tip 2 DM'de %32 olarak tespit edilmiş ve bütün DM'li olgular incelendiğinde, beş yıldan daha kısa süreli diyabetli hastaların %21'inde nöropati gelişirken, 10 yıldan uzun süreli diyabeti olanlarda bu oran %37 olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda hastaların ortalama hastalık süresi 4.7 yıl olup hastaların %10'unda nöropati vardı ve bir hasta dışındaki hastaların, hastalık süresi 5 yılın üzerinde olmasına karşın, p değeri 0.052 ile sınırdıydı. Çalışmamızda nöropati sıklığının literatürdeki oranlardan daha düşük bulunmasını ortalama hastalık süresinin kısalığına bağlamaktayız.

Nöropati, diyabetik ayak ülserlerinin gelişiminde önemli bir role sahiptir. Sensorial kayıplara bağlı gelişen hissizlik ve otonom nöropatiye bağlı olarak gelişen deri değişiklikleri

ülser oluşumu ve enfeksiyon açısından riski arttırır (10,11). Diyabetik ayak ülserli hastaların %60'ında periferik nöropati, %20'sinde iskemi, %20'sinde nöropati ve periferik arter hastalığı beraber bulunur (46).

Literatürde diyabetli hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda nöropati ile ayak taban basınçlarında artış olduğunu gösteren çok sayıda çalışma vardır (94,95). Caselli ve ark. (12) 238 diyabetik hastayla yaptıkları çalışmada, hastaları derin tendon refleksi, dokunma duyusu, vibrasyon duyusu ve sıcaklık duyusunun değerlendirilmesini içeren, nöropati disabilite skoru ile değerlendirip 4 gruba ayırmışlar. Yapılan dinamik ölçümlerde ön ayak ve arka ayak plantar basınçları ile ön ayak/arka ayak oranları değerlendirmeye alınmış. Şiddetli ve orta derece nöropati olan hastaların ön ayak ve arka ayak basınçları, hafif ve nöropati olmayanlara göre daha fazla artmış bulunmuş. Şiddetli nöropati olan hastaların ön ayak/arka ayak oranı, diğer gruplara göre yüksek olarak tespit edilmiş. Ön ayak basıncı ve ön ayak/arka ayak oranını ile diyabetik ayak ülserleri, ilişkili bulunurken, arka ayak basıncı ile diyabetik ayak ülserleri arasında ilişki saptanmamış. Bacarin ve ark. (13) son bir yılda en az bir iyileşmiş diyabetik ayak ülserinin eşlik ettiği diyabetik nöropatili hastalar, ülserinin eşlik etmediği diyabetik nöropatili hastalar ve kontrol grubunun dinamik plantar basıncını karşılaştırdıkları çalışmalarında ülser eşlik eden ve etmeyen grupların plantar basınçlarını kontrol grubuna göre daha yüksek bulmuşlar ve yine ülserin eşlik ettiği grupta ülser olmayan gruba göre daha yüksek orta ve arka ayak plantar basınç tespit etmişler.

Boulton ve ark. (70) diyabetik nöropatili ve nöropati olmayan diyabetik hastalar ve kontrol grubuyla yaptığı çalışmada, nöropatili grubun plantar basınçları metatars altlarında daha yüksek bulmuşlar ve daha önce ülser öyküsü mevcut olan hastaların tamamında, iyileşmiş ülser alanlarında, plantar basınçları daha yüksek bulmuşlar. Bu açıdan plantar basınç çalışmalarıyla ülser riski taşıyan alanlar belirlenerek önlem alınabileceği görüşündeyiz. Çalışmalarda mevcut veya iyileşmiş ayak ülseri eşlik eden diyabetik nöropatili hastaların plantar basınçlarının, ülser eşlik etmeyen diyabetik nöropatili hastalara göre daha yüksek olması ve yine diyabetik nöropatili hastaların, nöropati eşlik etmeyen diyabetik hastalara göre daha yüksek plantar basıncı, olması aklı ülser öncesi basınç artışında nöropatinin bir basamak olabileceğini getirir.

Bizim çalışmamızda periferik nöropatili olan hastaların sağ ayak dinamik pedobarografik değerleri incelendiğinde ön ayak orta kısım maksimum basıncı, nöropati olmayanlara göre yüksekti. Bu sonuç literatürdeki, diyabetik ayak ülser lokalizasyonu ile uyumluydu (11,70-73). Bu da bize diyabetik hastalarda tabanlık uygulamaları ile ön ayak

basıncını azaltmanın ilerde oluşacak kallus ve olası ülserleri önlenebileceğini düşündürmektedir.

HbA1c düzeyi diyabetli hastalarda yaklaşık 3 aylık glisemik kontrolün düzeyini gösteren bir laboratuvar testidir. Çocuk ve ergenlerde HbA1c değeri için %7.5'in altındaki değerler iyi metabolik kontrol olarak kabul edilir. Uzun dönem komplikasyonların azaltılması için sıkı takip önerilir (65). Alp ve ark. (96) Tip 1 DM'li hastalarda yaptıkları çalışmada HbA1c düzeyi %7.5 ve üzerindeki hastalarda nöropati oranı daha yüksek bulmuşlardır. Oğuz ve ark. (97) diyabetik ayağa bağlı amputasyonlu hastalarda HbA1c düzeyini, amputasyon olmayanlara göre daha yüksek tespit etmişlerdir. Hauner ve ark. ise HbA1c düzeyi ile geç komplikasyonlar arasında ilişki tespit etmemişlerdir. Biz çalışmamızda HbA1c düzeyleri ile nöropati ve diğer komplikasyon arasında ilişki bulamadık. Hasta sayısının artmasıyla bu oranda artış olabileceği düşünmekteyiz. Yine hastalarımızın ortalama hastalık sürelerinin kısa olması da diğer bir etkidir. Literatürdeki daha yüksek nöropati oranları bulan çalışmaların ortalama hastalık sürelerinin uzun olması, kötü metabolik kontrolün önemle bir etken olmakla beraber, yüksek kan şekere maruz kalınan sürenin de önemli olduğunu düşündürmektedir. Bununla beraber çalışma grubumuzda HbA1c düzeyi %7.5 ve üzerindeki hastalarda sol ayak dinamik pedobarografik değerlerden ön ayak dış kısmının basınç değerlerinin daha yüksek olmasını kayda değer bulmaktayız. Literatürde diyabetik nöropati olmayan hastalarda da taban basınçlarında artış gözlenebileceğini ve bunun nöropati gelişmeden önceki ilk bulgu olabileceğini belirten çalışmalar mevcuttur (98). Bu hastalarda nöropati gelişme bile artmış plantar basınçtan dolayı diyabetik ayak açısından risk altında olduklarını iddia edebiliriz. Frykberg ve ark. (95) diyabetik ayak ülserlerinde periferik nöropati ve yüksek plantar basıncın diyabetik ayak ülseri için birbirinden bağımsız şekilde de risk faktörü olduğunu saptadıkları çalışma da bunu doğrular niteliktedir.

Literatürde ayak taban basınçlarının cinsiyete göre dağılımında önemli bir farklılık izlenmediğini belirten çalışmaların yanı sıra cinsiyetler arası farklılıklar tespit eden çalışmalar da mevcuttur (76,99-102). Biz ise çalışmamızda ise kızların sol ayak parmak dinamik basınçları dışındaki değerlerde, anlamlı fark tespit etmedik.

Beyazova (103) tarafından vücut ağırlığının etkisi altında ayak tabanında meydana gelen yük dağılımının boy uzunluğu ile orantılı olduğu ve yalnız vücut ağırlığı dikkate alındığında bu durumun gözden kaçabileceğini açıklanmıştır. Literatürde plantar basınçların tartı, boy ve VKİ artışı ile değiştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Phethean ve ark. (101) Britanya'da 4-7 yaş arası 98 çocukta yaptıkları çalışmada VKİ, vücut ağırlığı ile plantar basınç arasında düşük korelasyon bulup cinsiyet arası fark saptamamışlardı. Tuna ve ark.

(102) ergenlik dönemi çocuklarında, dinamik ölçümlerde kilo ve VKİ ile ayak temas alanı arasında orta düzeyde ilişki bulup statik ölçümlerde ise kilo ve VKİ ile ayak maksimum basınçları arasında kuvvetli, temas alanı ile orta düzeyde ilişki saptamışlar. Bosch ve ark. (76) 37 Alman çocuğun taban basınçlarını, 9 yıl takip ettikleri çalışmada, pik plantar basınçta %190, relatif maksimum kuvvette %20, ayak uzunluğunda %90 artış tespit etmişler. Orta ayak altında relatif maksimum kuvvette %63, ark indeksinde %49 azalma bulunmuş. Ayrıca boy arttıkça ayak uzunluğu artmış, ayak genişliği azalmış. Pik basınç, maksimum basınç, temas alanı diğer alanlarda artarken orta ayakta azalmış. Ark indeksinin, boydaki her 5 cm artış için %8 azaldığı bulunmuştur.

Boy ve kilo artışı ayakta farklı sonuçlara yol açar boy arttıkça orta ayak basıncı düşüp diğerleri artarken, kilo artarken orta ayak basıncı artarken, diğer alanlarda basınç azalır. Bizim çalışmamızda boy ile her iki orta ayak ve sağ ayak topuk değeri dışındaki bölgelerde pozitif korelasyon izlenmiştir. Vücut ağırlığı ve VKİ ile statik pedobarografik değerlerden, her iki ayak toplam plantar basınç ve toplam temas alanı ile, dinamik pedobarografik değerler ile her iki ayak ön ayak orta kısım maksimum basıncı, ön ayak dış kısım maksimum basıncı ve plantar temas yüzeyi alanı ile pozitif korelasyon gösteriyordu.

Çalışmamızda tartı, VKİ, boy, ayakkabı numarası ile olan korelasyonları ve puberte sonrası plantar basınçlar ve temas alan artışlarını normal gelişimin yansıması olarak düşünmekteyiz ve pubertal hastaların boy, kilo, ayakkabı numaralarının anlamlı yüksek olması beklenenler ile uyumlu bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmalardaki boy ve yaşla beraber vücut ağırlığına göre hesaplanan relatif orta ayak basıncındaki azalmalar, hastaların ilk değerlendirmelerinin ayağın en hızlı geliştiği süreç olan, 6 yaş altında yapılmaları nedeniyle gözlenmekte olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamıza 6 yaş ve üzeri hastalar dahil edilmiş olduğu için orta ayak basınç değerlerinde düşüş izlenmemiş olmakla beraber, ayağın diğer bölgelerindeki pozitif korelasyonun, orta ayakta izlenmemiş olmasını benzer yönde bir bulgu olabilir.

Kapandji (104) ayakta durma sırasında, vücut ağırlığı talus üzerinden kalkaneus, lateral kolon ve mediyal kolondan oluşan plantar yüzeydeki üç noktaya dağıldığını öne sürmektedir. Tuna ve ark (102) adolesanlarda ayak basınçları ile ilgili yaptıkları çalışmada statik ölçümlerde en yüksek değerler topuk bölgesinde saptanmış, bununla birlikte ön ayak basınç dağılımında (iç-orta-dış) fark tespit etmemişlerdir. Kanatlı ve ark. (105) benzer cihazla yaptıkları diğer bir çalışmada sağlıklı ayaklarda Kapandji'nin kuramının olmadığını ileri sürmüşlerdir. Femery ve ark. (106) yaptığı çalışmada ön ayakta lateral ve mediyal kolona ait basınç değerlerinin ayrılmadığını belirtmiştir. Ayrıca Kanatlı ve ark. (100) dinamik

değerlendirmelerde ön ayak basınç karşılaştırmalarında en yüksek basıncı orta bölgede ve daha sonra sırasıyla medial ve lateral bölgede bulmuşlar. Bizim çalışmamızda dinamik ölçümlerde ön ayak basınç verileri büyükten küçüğe doğru sıralandığında, ön ayak orta>ön ayak iç>ön ayak dış şeklinde bulunmuş olup ve değerler arasında anlamlı fark vardır. Bu bulgular ışığında, ön ayak basınçlarında bir ayrışma olmakla beraber, basınç dağılımları yürüme sırasında transvers arkın varlığını doğrular nitelikte değildi. Bizim çalışmamızdaki ön ayak pedobarografik değerlerinin ayrışma şeklinin diyabetli popülasyonda ortaya çıkan bir sonuç olduğunu ileri sürmek için literatürde çalışmalar rastlamadığımız için yeni çalışmalarda benzer sonuçların alınması ile anlamlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Bizim çalışmamızda primer bakıcının yaşam kalitesi KF 36 formu ile değerlendirilmiş olup, bu form fiziksel ve mental yönden sağlığı değerlendirir ve yüksek skor iyi sağlığı, düşük skor kötü sağlığı ifade etmektedir. Literatürde diyabetik hastaların yaşam kalitesini değerlendiren çok sayıda çalışma vardır (107-111). Fakat diyabetli hastaların primer bakıcılarının yaşam kalitesine yönelik yapılmış çalışma sayısı sınırlıdır (112-113). Kronik hastalıklarda, bakıcılar fiziksel ve ruhsal açıdan büyük bir yük altındadırlar ve hastanın çocuk veya ergen olması bu yükü daha da artırır (112,114-117).

Valenca ve ark. (116) 43 meningo-myelozelli çocuk ve ergenin, primer bakım verenlerinin yaşam kalitesi üzerine yaptıkları çalışmada, bakıcıların depresyona daha yatkın ve yaşam kalitesinin bozulmuş olduğunu bildirmişlerdir. Çocuk hastaların bakıcıları ve erişkin hastaların bakıcılarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, çocuk hastaların bakıcılarının ruhsal refahlarının erişkinlere göre daha fazla etkilendiğini tespit edilmiştir (118). Anaforoğlu ve ark. (112) Tip 2 DM'li hastaların bakıcılarının yaşam kalitesi, depresyon ve anksiyetelerini değerlendirdikleri çalışmada, bakıcıları depresyona yatkın ve KF 36'nın sosyal fonksiyon bileşenini daha düşük olarak bulmuşlar. Awadalla ve ark. (113) 105 Tip 1 DM'li, 135 Tip 2 DM'li hasta ve bakıcıları, 139 genel popülasyonda oluşan kontrol grubuyla yaptığı çalışmada, Tip 1 DM'li hastaların bakıcılarının, Tip 2 DM'li hastaların bakıcıları ve genel nüfusa göre daha düşük yaşam kalitesine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bakıcıların yaşam kalite skorları hastalara göre daha yüksekti. Literatürde komplikasyon gelişen hastaların ve bakıcılarının yaşam kalitesini değerlendiren çalışmalarda yaşam kalitesi üzerine hem hastada hem de bakıcıda olumsuz etki izlenmiştir (119-121). Çalışmamızda, komplikasyon olan hastaların primer bakıcılarının fiziksel bölüm özet skoru ve vücut ağrı skoru istatistiksel olarak anlamlı olarak düşük olması literatürle uyumlu bir sonuçtur.

Primer bakıcının KF 36 skorlarının hastaların, hastalık süresi, tanı yaşı, cinsiyet gibi değişkenlerle olan ilişkileri değerlendirdik. Fakat yaşam kalitesi sosyoekonomik durum,

bakıcının sağlık durumu, eğitim durumu gibi birçok faktörden etkilenir (122). Yaşam kalitesi üzerine yapılacak çalışmalarda bu durumda göz önüne alınması daha doğru olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamız sonucunda Tip 1 DM’li ocuk ve ergenlerde, hastalık süresi, metabolik kontrol, komplikasyonun eşlik etmesi gibi faktörlerden etkilenen plantar basınc değişiklikleri saptadık. Tip 1 DM’li hastaların düzenli plantar basınc ölçümlerinin yapılması ile diyabetik ayak ülserine yol açabilecek basınc değişimlerinin erken dönemde tespit edilebileceğini düşünmekteyiz.

SONUÇLAR

Tip 1 DM tanılı çocuk ve ergenlerde hastalığın, ayak taban basıncı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladığımız bu tez çalışmasında; Eylül 2011-Şubat 2012 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran 70 çocuk ve ergen hasta değerlendirildi. Bu amaçla hastalarımızı, hastalık süresi, mikrovasküler komplikasyonların varlığı, demografik ve antropometrik değişkenlerle göre sınıflayarak taban basınç değerlerini karşılaştırdık.

1. Hastalık süresi 5 yıl ve üzeri olan hastalarda, dinamik değerlerden, sağ ön ayak orta ve dış kısım maksimum basıncı, sol ayağın ise ön ayak iç kısım maksimum basıncı anlamlı yüksekti.
2. HbA1c değerleri %7.5 ve üstünde olan hastalarda, dinamik değerlerden, sol ön ayak dış kısım maksimum basıncı anlamlı yüksekti.
3. Komplikasyon olan hastalarda, dinamik değerlerden, sağ ön ayak orta ve dış kısım maksimum basıncı, statik değerlendirmede ise ön ayak maksimum basıncı anlamlı yüksekti.
4. Nöropati olan hastalarda sağ ayak dinamik pedobarografik değerlerinden, ön ayak orta kısım maksimum basıncı anlamlı yüksekti.
5. Hastaların primer bakıcılarının KF-36 parametrelerinden, fiziksel bölüm özet skoru ve vücut ağrı skoru komplikasyon olan hastaların bakıcılarında anlamlı olarak düşüktü.
6. Dinamik değerlendirmelerde ön ayak basınç değerlerinde ayrışma olup, en yüksek değer ön ayak orta kısmında elde edilmiş olup, ikinci en büyük değer iç bölgede, en düşük değer ise dış kısımda bulundu.

ÖZET

Diyabetik ayak ülserlerinin en sık artmış plantar basınç bölgelerinde ortaya çıkması nedeniyle, erken dönem basınç artışlarının tespiti önemlidir. Tip 1 diyabetli hastalarda taban basıncının değerlendirilmesine yönelik çalışma sayısı sınırlıdır. Biz çalışmamızda Tip 1 diyabetli hastalarda, taban basınç değişimlerini tespit etmeyi amaçladık.

Bu amaçla polikliniğimize başvuran, Tip 1 Diabetes Mellitus tanılı 70 çocuk ve ergen hasta çalışmamıza dahil edildi. Olguların ayak fizik muayeneleri, hastalık öyküleri, çocuk endokrinoloji polikliniğinde yapılan labaratuvar testleri ve tanı konmuş mikrovasküler komplikasyonlar kaydedildi. Hastaların primer bakıcılarının yaşam kaliteleri Kısa Form 36 ile değerlendirildi. Ayak taban basınçları pedobarografi cihazı ile statik (dururken) ve dinamik (yürürken) olarak ile incelendi.

Hastalık süresinin artışı, metabolik kontrolün bozuk olması, komplikasyonların ve özellikle nöropatinin eşlik etmesi ile hastaların ön ayak taban basınçlarında artış tespit edildi. Komplikasyon olan hastaların primer bakıcılarının yaşam kalitesi, olmayanlara göre daha kötüydü.

Çalışmamızın sonucunda; Tip 1 Diabetes Mellitus hastalarının takiplerinde ayak taban basınç ölçümünün yer almasının ilerde karşılaşılabilecek ayak sorunları ve özellikle diyabetik ayak riskinin erken tespiti açısından önemli olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Pedobarografi, plantar basınç, Tip 1 Diabetes Mellitus

THE EFFECT OF THE DISEASE ON THE FOOT PLANTAR PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS

SUMMARY

Diabetic foot ulcers occur most often at regions of high plantar pressure. So early detection of the pressure increases is important. Studies about evaluation of the plantar pressure in patients with Type 1 diabetes are limited. In our study, we aimed to determine the plantar pressure changes in patients with Type 1 diabetes.

For this reason, seventy child and adolescent patients who diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus attending physical medicine and rehabilitation outpatient clinic were included in the study.

Foot physical examination of the patients, disease history, laboratory test results and microvascular complications diagnosed at Pediatric Endocrinology outpatient clinic were recorded. Primary carers' quality of life of the patients was assessed by the Short Form 36. Foot plantar pressures were examined the static (standing) and dynamic (walking) by pedobarography device.

Longer duration of disease, bad metabolic control and complications, in particular, neuropathy caused increase on plantar pressure of forefoot of the patients. primary cares' quality of life of the patients with complications, quality of life was worse than those without.

As a result, plantar pressure measurement in follow-up of patients with Type 1 Diabetes Mellitus may be important for the early detection foot problems, particularly the risk of diabetic foot encountered in the future.

Key words: Pedobarography, plantar pressure, Type 1 Diabetes Mellitus

KAYNAKLAR

1. Willims G, Pickup JC, Tip 1 Diyabetin Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi. Karşıdağ K. (Türkçe Editör). Diyabet El Kitabı'nda. Oxford: Blackwell Publishing; 2004. s.39-55.
2. Abacı A, Böber E, Büyükgebi A. Tip 1 Diyabet. Güncel Pediatri 2007;5:1-10.
3. Fiallo-Scharer R, Eisenbarth GS. Patophysiology of insulin-dependent Diabetes. In: Pescovitz OH, Eugster E.A (Editors). Pediatric Endocrinology. 1st edition. Philadelphia (USA): Lippincott Williams and Wilkins; 2004; p.411-26.
4. Abacı A, Böber E, Büyükgebi A. Tip 1 Diyabetin uzun dönem izlemi. Güncel Pediatri 2008;6:111-8.
5. Akar S, Çömlekçi A, Önen F. Diabetes Mellituslu hastalarda kas ve iskelet sistemi bozuklukları. Türkiye Klinikleri J Endocrin 2008;3:14-22.
6. Korzon-Burakowska A, Dziemidok P. Diabetic foot – the need for comprehensive multidisciplinary approach. Ann Agric Environ Med 2011;18(2):314-7.
7. Web_1, (2012), American Diabetes Association's web site, <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diabetes-statistics>, (Erişim Tarihi; 13/09/2012).
8. Abouaasha F, van Schie CH, Griffiths GD, Genç RJ, Boulton AJ. Plantar tissue thickness is related to peak plantar pressure in the high-risk diabetic foot. Diabetes Care 2001;24(7):1270-74.
9. Yenigün M. Diabetes Mellitus'ta ayak problemleri. Yenigün M (Editör). Her Yönüyle Diabetes Mellitus'da. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2001. s.513-32.
10. Yeşil S. Diyabetik Ayak. İmamoğlu Ş (Editör). Diabetes Mellitus 2009 Multidisipliner yaklaşımla tanı, tedavi ve izlem'de. İstanbul: Deomed Medikal Yayıncılık; 2009. s.317-59.

11. Demir T, Akıncı B, Yeşil S. Diyabetik Ayak ülserlerinin tanı ve tedavisi. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2007;21(1):63-70.
12. Caselli A, Pham H, Giurini JM, Armstrong DG, Veves A. The forefoot-to-rearfoot plantar pressure ratio is increased in severe diabetic neuropathy and can predict foot ulceration. Diabetes Care 2002;25(6):1066-71.
13. Bacarin TA, Sacco IC, Hennig EM. Plantar pressure distribution patterns during gait in diabetic neuropathy patients with a history of foot ulcers. Clinics (SaoPaulo). 2009;64(2):113-20.
14. Waaijman R, Arts ML, Haspels R, Busch-Westbroek TE, Nollet F, Bus SA. Pressure-reduction and preservation in custom-made footwear of patients with diabetes and a history of plantar ulceration. Diabet Med 2012;29(12):1542-9.
15. Duffin AC. High plantar pressure and callus in diabetic adolescents. Incidence and treatment. J Am Podiatr Med Assoc 2003;93(3):214-20.
16. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. Phys Ther 2000;80:399-409.
17. Balaban B. Yürüme Analizi: Temel kavramlar ve uygulamalar. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da. Cilt 1. İstanbul: Güneş Kitabevi; 2011. s.365-78.
18. Willims G, Pickup JC. Diyabetin tanısı ve sınıflaması. Karşıdağ K (Türkçe Editörü). Diyabet El Kitabı'nda. Oxford: Blackwell Publishing; 2004. s.13-23.
19. Altuntaş Y. Diabetes Mellitus'un tanımı, tanısı ve sınıflaması, Yenigün M (Editör) Her Yönüyle Diabetes Mellitus'da. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2001. s.51-63.
20. Riaz S. Diabetes Mellitus. Sci Res Essays 2009;4(5):367-73.
21. Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 2003;26(supl 1):5-20.
22. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 2010;33(supl):62-9.
23. Yılmaz TM. Tıp 1 Diabetes Mellitus. İmamoğlu Ş (Editör). Diabetes Mellitus 2009 Multidisipliner Yaklaşımla Tanı, Tedavi ve İzlem'de. İstanbul: Deomed Medikal Yayıncılık; 2009. s.37-52
24. Saka HN. Diabetes Mellitus. Günöz H, Öcal G, Yordam N, Kurtoğlu S (Editörler). Pediatrik Endokrinoloji'de. 1. Baskı. Pediatrik Endokrinoloji ve Oksoloji Derneği Yayınları, Ankara: Kalkan Matbaacılık; 2003. s.415-55.
25. Crispin JC, Alcocer-Varela J. Rheumatologic manifestations of Diabetes Mellitus. Am J Med 2003;114(9):753-7.

26. Smith LL, Burnet SP, McNeil JD. Musculoskeletal manifestations of Diabetes Mellitus. *Br J Sports Med* 2003;37(1):30-5.
27. Arkkila PE, Gautier JF. Musculoskeletal disorders in Diabetes Mellitus: an update. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2003;17(6):945-70.
28. Özkaya Ö, Karasoy Yeşilada A, Karşıdağ S, Soydan AT, Uğurlu K, Baş L. Dupuytren Kontraktürü: Etiyoloji, Tanı ve Cerrahi Tedavisi, On Yıllık Retrospektif Analiz. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2010;30(2):553-8.
29. Cantürk F. Yumuşak Doku Romatizmaları. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da*. Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. s.2335-64.
30. Viera AJ. Management of carpal tunnel syndrome. *Am Fam Physician* 2003;68(2):265-72.
31. Şenel K. El ve El Bileği Ağrısı. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da*. Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. s.1456-64.
32. Premoselli S, Sioli P, Grossi A, Cerri C. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a 3- and 6-months clinical and neurophysiologic follow-up evaluation of night-only splint therapy. *Eura Medicophys* 2006;42(2):121-6.
33. Demir H, Menkü APC, Şigan YT, Özsoy O, Eser C, Altundağ S. Primer Adeziv Kapsülitli Olgularda Fizik Tedavi Sonuçları. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 1999;19(6):337-40.
34. Cagliero E, Apruzzese W, Perlmutter GS, Nathan DM. Musculoskeletal disorders of the hand and shoulder in patients with Diabetes Mellitus. *Am J Med* 2002;112(6):487-90.
35. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS, Ronnema T. Shoulder capsulitis in type I and II diabetic patients: association with diabetic complications and related diseases. *Ann Rheum Dis* 1996;55(12):907-14.
36. Mavrikakis ME, Drimis S, Kontoyannis DA, Rasidakis A, Mouloupoulou ES, Kontoyannis S. Calcific shoulder periarthritis (tendinitis) in adult onset Diabetes Mellitus: a controlled study. *Ann Rheum Dis* 1989;48(3):211-4.
37. Trujillo-Santos AJ. Diabetic muscle infarction: an underdiagnosed complication of long-standing diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(1):211-5.
38. Mathew A, Reddy IS, Archibald C. Diabetic muscle infarction. *Emerg Med J* 2007;24(7):513-4.
39. Günaydın R. Endokrin Artropatiler. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da*. Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi; 2011. s.2515-32.
40. Tuominen JT, Impivaara O, Puukka P, Rönemaa T. Bone mineral density in patients with tip I and tip II diabetes. *Diabetes Care* 1999;22(7):1996-2000.

41. Young MJ, Boulton AJ, MacLeod AF, Williams DR, Sonksen PH. A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population. *Diabetologia* 1993;36(2):150-4.
42. Erbaş T. Diyabet ve sinir sistemi. İmamoğlu Ş (Editör). *Diabetes Mellitus 2009 Multidisipliner Yaklaşımla Tanı, Tedavi ve İzlem'de*. İstanbul: Deomed Medikal Yayıncılık; 2009. s.361-94.
43. Andersen H, Jakobsen J. Motor function in diabetes. *Diabetes Reviews* 1999;7:326-41.
44. Willims G, Pickup JC, Diyabetik Nöropati. Karşıdağ K. (Türkçe Editörü) *Diyabet El Kitabı'nda*. Oxford: Blackwell Publishing; 2004. s.163-9.
45. Özkan Y, Çolak R, Demirdağ K, Yıldırım A, Özalp G, Koca SS. Diyabetik Ayak Sendromlu 142 Olgunun Retrospektif Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Endocrin* 2004;2:191-5.
46. Efe B. Diabetes Mellitus'ta Ayak Problemleri. Yenigün M (Editör). *Her Yönüyle Diabetes Mellitus'da*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2001. s.513-32.
47. Hoppenfeld S. (Çeviri: Ö. Özsan). Ayak ve ayak bileğinin fizik muayenesi. Ekstremiteler ve omurganın fizik muayenesi'nde. İstanbul: Abdi İbrahim İlaç; 1976. s.215-54.
48. Kolodin E, Vitale T. Ayak hastalıkları (Çeviri: ME. Sarıdoğan, K. Gün). Arasil T (Editör). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar'da*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007. s.873-94.
49. Balaban B. Ayak ve Ayak Bileği Kinezyolojisi ve Yürüme. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2010;3(2):1-6.
50. Çetin A. Ayak ve Ayak Bileği Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y. (Editörler) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon'da*. Cilt 2. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2011. s.2111-30.
51. Arıncı K, Elhan A. Alt ekstremiteler eklemleri. *Anatomi 1*. Cilt. 3. Baskı Ankara: Güneş Kitabevi; 2001:95-111
52. Calliet R. Structurel functional anatomy foot and ankle pain. In: Calliet R (Editor). *Foot and Ankle Pain*. 3th ed. Philadelphia: Fat Davis Company; 1997. p.1-46
53. Özsen MA, Topaloğlu D. Ayak hastalıkları ve ayakkabı modifikasyonları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon'da* İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s.921-32
54. Taner D. *Fonksiyonel Anatomi 2*. Baskı. Ankara: Hekimler Yayın Birliği; 2000. s.138-48
55. Günel U, Korkusuz F. Ayak-ayak bileğinin biomekaniği. Ege R (Editör). *Ayak-ayak bileği sorunları'nda*. Ankara: Türkiye Sakatların Rehabilitasyonu Derneği, 1999. s.47-68.
56. Arıncı K, Elhan A. Alt ekstremiteler'in fascia ve kasları. *Anatomi 1*. Cilt. 3. Baskı'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s.201-21

57. Akgün K, Akarırmak Ü. Klinik Değerlendirme. Oğuz H, Dursun E, Dursun N(Editörler). Tıbbi Rehabilitasyon'da İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s.117-58
58. Ganter BK, Erickson RP, Butters MA, Takata JH, Noll SF. Klinik Değerlendirme. (Çeviri: S. Sarıkaya, Ö Ortancı, A Başaran). Arasıl T (Editör). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar'da. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007. s.1-48
59. Doğan A, Üzümcügil O, Zorer G, Yalçınkaya M. Çocuk Ayak Radyografisinin Değerlendirilmesi ve Sık Görülen Konjenital Ayak Deformitelerinin Radyografik Özellikleri. TOTBİD Derg 2007;6(3-4):77-87
60. Bernhardt DB. Prenatal And Postnatal Growth And Development Of The Foot And Ankle. Phys Ther 1988;68(12):1831-39
61. Tuna H. Ayak Hastalıklarında Pedobarografik Değerlendirme. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005;51(Özel Ek):51-54
62. Yetkin H. Yürüme analizi ve ayak basınç ölçümleri. Ege R (Editör). Ayak-ayak bileği sorunları'nda. Ankara: Türkiye Sakatların Rehabilitasyonu Derneği; 1999. s.1109-17
63. Operating Manuel Mini-Emed System. Munich: Novel; 1991.
64. Glaser NS, Geller DH, Haqq A, Gitelman S, Malloy M. Detecting and treating hyperlipidemia in children with type 1 diabetes mellitus: are standard guidelines applicable to this special population? Pediatric Diabetes 2011;12:442-59
65. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L et al. American Diabetes Association. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2005;28:186-212.
66. Garrow AP, Papageorgiou AC, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. Development and validation of a questionnaire to assess disabling foot pain. Pain 2000;85:107-13.
67. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The foot function index; a measure of foot pain and disability. J Clin Epidemiol 1991;44(6):561-70.
68. Glastras SJ, Mohsin F, Donaghue KC. Complications of diabetes mellitus in childhood. Pediatr Clin North Am 2005;52(6):1735-53.
69. Pit'hová P, Pátková H, Galandáková I, Dolezalová L, Kvapil M. Differences in ulcer location in diabetic foot syndrome. Vnitr Lek 2007;53(12):1278-85.
70. Boulton AJ, Hardisty CA, Betts RP, Franks CI, Wroth RC, Ward JD, Duckworth T. Dynamic foot pressure and other studies as diagnostic and management aids in diabetic neuropathy. Diabetes Care 1983;6(1):26-33.
71. Murray HJ, Young MJ, Hollis S, Boulton AJ. The association between callus formation, high pressures and neuropathy in diabetic foot ulceration. Diabet Med 1996;13(11):979-82.

72. Katoulis EC, Boulton AJ, Raptis SA. The role of diabetic neuropathy and high plantar pressures in the pathogenesis of foot ulceration. *Horm Metab Res* 1996;28:159-64.
73. Saçar S, Turgut H, Kaleli İ, Toprak S, Demir M, Cenger DH. Pamukkale Üniversitesi Hastanesi'nde diyabetik ayak infeksiyonlarının mikrobiyolojik ve klinik değerlendirilmesi. *Pamukkale Tıp Derg* 2008;1:9-12.
74. Şenaran H. Çocuklarda Pes Planus Tanımı, Doğal Seyri ve Tedavi Seçenekleri. *TOTBID Derg* 2006;5(1-2):27-33.
75. Bosch K, Gerß J, Rosenbaum D. Development of healthy children's feet—Nine-year results of a longitudinal investigation of plantar loading patterns. *Gait Posture* 2010;32(4):564-71.
76. Hennig EM, Staats A, Rosenbaum D. Plantar pressure distribution patterns of young school children in comparison to adults. *Foot Ankle Int* 1994;15:35-40.
77. Aharonson Z, Voloshin A, Steinbach TV, Brull MA, Farine I. Normal foot ground pressure pattern in children. *Clin Orthop Relat Res* 1980;150:220-3.
78. Volpon JB. Footprint analysis during the growth period. *J Pediatr Orthop* 1994;14(1):83-5.
79. Yucesan S, Dindar H, Olcay I, Okur H, Kilicaslan S, Ergoren Y et al. Prevalence of congenital abnormalities in Turkish school children. *Eur J Epidemiol* 1993;9(4):373-80.
80. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74(4):525-7.
81. Stavlas P, Grivas TB, Michas C, Polyzois V. The evolution of foot morphology in children between 6 and 17 years of age: a cross-sectional study based on footprints in a Mediterranean population. *J Foot Ankle Surg* 2005;44(6):424-8.
82. Barnett SJ, Shield JPH, Potter MJ, Baum JD. Foot pathology in insulin dependent diabetes. *Arch Dis Child*. 1995; 73(2): 151-3.
83. Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, Forsberg RC, Davignon DR, Smith DG. A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer. The Seattle Diabetic Foot Study. *Diabetes Care* 1999;22(7):1036-42.
84. Pauk J, Daunoraviciene K, Ihnatouski M, Griskevicius J, Raso JV. Analysis of the plantar pressure distribution in children with foot deformities. *Acta Bioeng Biomech* 2010;12(1):29-34.
85. Ledoux WR, Shofer JB, Smith DG, Sullivan K, Hayes SG, Assal M et al. Relationship between foot type, foot deformity, and ulcer occurrence in the high-risk diabetic foot. *J Rehabil Res Dev* 2005;42(5):665-72.
86. Yu X, Yu GR, Chen YX, Liu XC. The characteristics and clinical significance of plantar pressure distribution in patients with diabetic toe deformity: a dynamic plantar pressure analysis. *J Int Med Res* 2011;39(6):2352-9.

87. Taştekin N, Tuna H, Kokino S. Romatoid artritli hastalarda ayakta görülen deformiteler ve pedobarografik değerlendirme. *Türk Fizl Tıp ve Rehab Derg* 2003;49(1):10-6.
88. Louraki M, Karayianni C, Kanaka-Gantenbein C, Katsalouli M, Karavanaki K. Peripheral neuropathy in children with type 1 diabetes. *Diabetes Metab* 2012;38(4):281-9.
89. Karabouta Z, Barnett S, Shield JP, Ryan FJ, Crowne EC. Peripheral neuropathy is an early complication of type 2 diabetes in adolescence. *Pediatr Diabetes* 2008;9(2):110-4.
90. Garrow AP, Boulton AJM. Vibration perception threshold: a valuable assessment of neural dysfunction in people with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2006;22(5):411-9.
91. Boulton AJM, Malik RA, Arezzo JC, Sosenko JM. Diabetic somatic neuropathies. *Diabetes Care* 2004;27:1458-86.
92. Hauner H, Schubert J, Pfeiffer EF. Prevalence of secondary complications in patients with type I diabetes mellitus. Results of a retrospective analysis of 549 type I diabetic patients of the Ulm University clinic. *Med Klin (Munich)* 1990;85(12):690-5.
93. Kozek E, Gorska A, Fross K, Marcinowska A, Citkowska A, Sieradzki J. Chronic complications and risk factors in patients with type 1 diabetes mellitus--retrospective analysis. *Przegl Lek* 2003;60(12):773-7.
94. Arıkan E, Tuna H, Aktaş. Tip II diabetes mellituslu hastaların pedografik değerlendirilmesi. 18. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi; Antalya; 2001. p.157.
95. Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harkless L, Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration. *Diabetes Care* 1998;21(10):1714-9.
96. Alp R, Sargın H, Bulut G, Sargın M, Ü Türk Börü, Yayla A. Tip 1 diyabetlilerde periferik nöropati ve semptomatik karpal tünel sendromu sıklığı. *J Kartal TR* 2004;15(2):87-9.
97. Oğuz A, Çuhacı N, Usluoğulları AC, Caner S, Uğurlu M, Ersoy R, Çakır B. Diyabetik ayaklı hastalarımızda amputasyon oranları ve demografik veriler. *Ankara Med J* 2012;12(1):11-5.
98. Tong JW, Acharya UR, Chua KC, Tan PH. In-shoe Plantar Pressure Distribution in Nonneuropathic Type 2 Diabetic Patients in Singapore. *J Am Podiatr Med Assoc* 2011;101(6):509-16.
99. Chung MJ, Wang MJ. Gender and walking speed effects on plantar pressure distribution for adults aged 20-60 years. *Ergonomics* 2012;55(2):194-200.
100. Kanatlı U, Yetkin H, Şimşek A, Öztürk AM, Esen E, Beşli K. Pressure distribution patterns under the metatarsal heads in healthy individuals. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008;42(1):26-30.
101. Phethean J, Nester C. The influence of body weight, body mass index and gender on plantar pressures: Results of a cross-sectional study of healthy children's feet. *Gait Posture* 2012;36(2):287-90.

102. Tuna H, Yıldız M, Eltük C, Kokino S. Ergenlik dönemindeki çocuklarda statik ve dinamik ayak basıncı değerleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38(3):200-5.
103. Beyazova M. Vücut ağırlığının ve ayak dorsal fleksör kasları performansının ayak longitudinal arkus performansının ayak longitudinal arkus konfigürasyonuna etkisi. *Gazi Üniv Tıp Fak Derg* 1986;1(2-3):27-38.
104. Kapandji IA. *The physiology of the joints: Lower limb*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1970:154-77.
105. Kanatlı U, Yetkin H, Bolukbasi S. Evaluation of the transverse metatarsal arch of the foot with gait analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123(4):148-50.
106. Femery V, Moretto P, Renaut H, Thevenon A, Linsel G. Measurement of plantar pressure distribution in hemiplegic children: Changes to adaptive gait patterns in accordance with deficiency. *Clin Biomech* 2002;17(5):406-13.
107. Parkerson GR Jr, Connis RT, Broadhead WE, Patrick DL, Taylor TR, Tse CK. Disease-specific versus generic measurement of health-related quality of life in insulin-dependent diabetic patients. *Med Care* 1993;31(7):629-39.
108. Weinberger M, Kirkman S, Samsa GP, Cowper PA, Shortliffe EA, Simel DL et al. The relationship between glycemic control and health-related quality of life in patients with noninsulin dependent diabetes mellitus. *Med Care* 1994;32(12):1173-81.
109. Jacobson AM. Quality of life in patients with diabetes mellitus. *Semin Clin Neuropsychiatry* 1997;2:82-93.
110. Grey M, Boland EA, Yu C, Sullivan-Bolyai S, Tamborlane WV. Personal and family factors associated with quality of life in adolescents with diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21: 909-13.
111. Goldney RD, Phillips PJ, Fisher LJ, Wilson DH. Diabetes, depression and quality of life: a population study. *Diabetes Care* 2004;27(5):1066-70.
112. Anaforoğlu I, Ramazanoğulları I, Algün E, Kutunis R. Depression, anxiety and quality of family caregivers of patients with type 2 diabetes. *Med Princ Pract* 2012;21(4):360-5.
113. Awadalla AW, Ohaeri JU, Al-Awadi SA, Tawfiq AM. Diabetes mellitus patients' family caregivers' subjective quality of life. *J Natl Med Assoc* 2006;98(5):727-36.
114. Arafâ MA, Zaher SR, El-Dowaty AA, Moneeb DE. Quality of life among parents of children with heart disease. *Health Qual Life Outcomes* 2008;6:91.
115. Boling W. The health of chronically ill children: Lessons learned from assessing family caregiver quality of life. *Fam Community Health* 2005;28(2):176-83.
116. Valença MP, de Menezes TA, Calado AA, de Aguiar Cavalcanti G. Burden and quality of life among caregivers of children and adolescents with meningomyelocele: measuring the relationship to anxiety and depression. *Spinal Cord* 2012;50(7):553-7.

- 117.Tuna H, Unalan H, Tuna F, Kokino S. Quality of life of primary caregivers of children with cerebral palsy: a controlled study with Short Form-36 questionnaire. *Dev Med Child Neurol* 2004;46(9):647-8.
- 118.Flórez-Torres IE, Montalvo-Prieto A, Herrera-Lían A, Romero-Massa E. Effects on welfare of children and adults with chronic disease caregivers. *Rev Salud Publica* 2010;12(5):754-64.
- 119.Goodridge D, Trepman E, Embil JM. Health-related quality of life in diabetic patients with foot ulcers: literature review. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2005;32(6):368-77.
- 120.Nabuurs-Franssen MH, Huijberts MS, Nieuwenhuijzen Kruseman AC, Willems J, Schaper NC. Health-related quality of life of diabetic foot ulcer patients and their caregivers. *Diabetologia* 2005;48(9):1906-10.
- 121.Eren İ, Erdi Ö, Çivi İ. Tip II Diabetes Mellitus hastalarında yaşam kalitesi ve komplikasyonların yaşam kalitesine etkisi. *Klinik Psikiyatri* 2004;7:85-94
- 122.The WHOQOL Group. What Quality of Life? *World Health Forum* 1996;17:354-6.

EKLER

Ek-1

T.C. TRAKYAÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
BİLİMSEL ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜBADK 2011/188				
	PROTOKOL ADI	Tip I Diyabetes Mellitus Tanılı Çocuk ve Ergenlerde, Hastalığın Ayak Taban Basıncı Değerleri Üzerine Etkisi				
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANİ / ADI	Doç. Dr. Hakan TUNA				
	ARAŞTIRMA MERKEZİ					
	DESTEKLEYİCİ					
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	<input checked="" type="checkbox"/> Tek Merkez <input type="checkbox"/> Ulusal	<input type="checkbox"/> Çok Merkez <input type="checkbox"/> Uluslararası			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 16/ 04	Tarih:17.08.2011				
	Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Hakan TUNA'nın sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Araş. Gör. Dr. Mesut KOYUNCU'nun tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.					
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU BİLGİLERİ						
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜBADK Yönergesi					
ÜYELER						
Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Başkan	Tıbbi Farmakoloji	T.Ü.T.F. Farmakoloji A.D	E	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Hasan ÜMİT Başkan Yardımcısı	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D	E	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Üye	Çocuk Sağ. ve Hast.	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Yrd. Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Biyoloji	T.Ü.T.F. Tıbbi Biyoloji A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Üye	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Tunç KUTOĞLU Üye	Anatomi	T.Ü.T.F. Anatomi A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İzinli
Prof. Dr. Erhan TABAKOĞLU Üye	Göğüs Hastalıkları	T.Ü.T.F. Göğüs Hastalıkları A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Figen KULOĞLU Üye	Enfeksiyon Hastalıkları	T.Ü.T.F. Enfeksiyon Hastalıkları A.D.	K	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Ömer Nuri PAMUK Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İzinli
Prof. Dr. Yener YÖRÜK Üye	Göğüs Cerrahisi	T.Ü.T.F. Göğüs Cerrahisi A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Prof. Dr. Recep YAGIZ Üye	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	T.Ü.T.F. K.B.B. Hast. A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Doç. Dr. Ümit Nusret BAŞARAN Üye	Çocuk Cerrahisi	T.Ü.T.F. Çocuk Cerrahisi A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Yrd. Doç. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>
Avukat Gülden ATILLA ÖZTÜRK Üye		T.Ü. Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürüğü	K	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	<i>[İmza]</i>

*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Murat DİKMENÇİL
Dekan

[İmza]

Ek-2

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma tıpta uzanmalık tezi olarak yapılan bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı ‘‘Tip 1 Diyabetik Olgularda, Hastalığın Ayak Taban Basınç Değerleri Üzerine Etkisi’’ dir.

Bu araştırmanın amacı, Tip 1 diyabetik olgulularda, pedobarografi (taban basınç ölçüm cihazı ile)yöntemiyle ayakta dururken ve yürürken ayak taban basıncını ölçmek, varsa eşlik eden ayak patolojilerini fizik muayene ile tespit etmek, ayak ağrı ve fonksiyonunu tespit etmek ve tüm bu verilerin yaşam kalitesine olan etkilerini değerlendirmek, sonuçlara göre uygun ayakkabı modifikasyonunun önerilmesine katkıda bulunulmaktadır. Bu çalışmada size pedobarografi(taban basınç ölçüm cihazı)cihazı ile ayaklarınızın statik(ayakta dururken) ve dinamik (yürürken) taban basınç ölçümü yapılacak,ayak fizik muayenesi yapılarak varsa eşlik eden patolojiler(bozukluklar) tespit edilecek, ayak ağrısı ayak fonksiyonel indeksi ağrı kısmı anket soruları ve ayak ağrı indeksi soruları ile tespit edilecek, ayaktaki yetersizlik ayak fonksiyonel indeksi dizabilite kısmı anket soruları ile tespit edilecek, 20 metre yürüme süresi ile yürüme durumu belirlenecek, yaşam kalitesi tespiti için KF-36 anket soruları sorulacaktır. Bu çalışmada yer alması planlanan gönüllü sayısı 100’dür.

Bu araştırma sizin için herhangi bir risk oluşturmamaktadır. Ancak sizin için beklenen yararlar ayak taban basıncınızın tespit edilmesi, varsa eşlik eden ayak patolojilerinizin tespit edilmesi , ayak ağrı ve fonksiyonunun tespit edilmesi gerekirse uygun ayakkabı modifikasyonunun size önerilmesi ve bunların sonucunda günlük yaşamdaki fonksiyonlarınızın artırılması ve yaşam kalitenizin yükseltilmesidir. .

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun için 0 505 550 3097 no.lu telefondan Dr. Mesut Koyuncu’ya başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca herhangi bir ek muayene, tetkik ya da test istemi olmayacağından, sizden veya kurumunuzdan ek ücret alınmayacaktır.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol aēmayacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaēla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaēla kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve szli olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve szli olarak bana yapılan tüm aēıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem iēin bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geēirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiēbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük iēerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

,

Ek-3**AYAK AĞRI İNDEKSİ FORMU**

Son 1 ay içerisinde ayak ağrısı nedeniyle;

	<u>Hiçbir zaman</u>	Bazı günler	Çoğu zaman
Dışarıda yürümekten kaçınıyorum			
Uzun mesafe yürümekten kaçınıyorum			
Normal yolda yürüyemiyorum			
Yavaş yürüyorum			
Yürürken durup ayağımı mutlaka dinlendirmeliyim			
Mümkün ise bozuk zeminlerde yürümekten kaçınıyorum			
Uzun süre ayakta durmaktan kaçınıyorum			
İşlerimde otobüs yada arabayı daha çok tercih ediyorum			
Ev ve alışverişte bu sebeple yardıma ihtiyacım var			
Hala her işimi kendim yapabiliyorum ancak zorlukla			
Ayağımı hafif bir yere çarptığımda hemen endişelenirim			
Ayağım ile ilgili sürekli endişelerim var			
Giymem gerekli olan ayakkabılar konusunda tedirginlik yaşıyorum			
Ayağымda devamlı bir ağrı var			
Ayaklarım sabahları daha fazla rahatsız ediyor			
Ayaklarım öğleden sonra daha fazla rahatsız ediyor			
Ayağымda patlayıcı ağrıları var			
Daha önce yaptığım işleri yapmam mümkün değil			
Artık daha önce yaptığım spor, dans gibi aktiviteleri yapamıyorum			

Ek-4

AYAK FONKSİYONEL İNDEKSİ

A Bölümü – AĞRI DEĞERLENDİRMESİ	
VAS'a göre: 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Ağrı yok Dayanılmayacak şiddette ağrı var	
En kötü pozisyonda yürüdüğünde ayağındaki ağrının şiddeti nedir?	
Sabahları ayağındaki ağrının şiddeti nedir?	
Yalınayak yürüdüğünde ağrının şiddeti nedir?	
Yalınayak ayakta durduğunda ağrının şiddeti nedir?	
Ayakkabı ile yürüdüğünde ağrının şiddeti nedir?	
Ayakkabı ile ayakta durduğunda ağrının şiddeti nedir?	
Günün sonunda ağrının şiddeti nedir?	
B Bölümü – DİZABİLİTE DEĞERLENDİRMESİ	
VAS'a göre: 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10 Zorluk yok Yapamayacak derecede zorluk var	
Evde yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?	
Sokakata yürürken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?	

100 metre yürürken ne kadar zorlanıyorsunuz?	
Merdiven çıkarken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?	
Merdiven inerken ne kadar zorluk çekiyorsunuz?	
Ayak parmak ucunda dururken ne kadar zorlanıyorsunuz?	
Sandalyeden kalkarken ne kadar zorlanıyorsunuz?	
Kaldırma çıkarken ne kadar zorlanıyorsunuz?	
Hızlı yürürken ne kadar zorlanıyorsunuz?	
Engebeli zeminde yürürken ne kadar zorlanıyorsunuz?	

Aktivasyon sınırlaması ile ilgili sorular

1-Bütün gün içinde ne kadar süre ev içinde kalıyorsunuz?	
2-Bütün gün içinde ne kadar süre yatakta kalıyorsunuz?	
3-Aktivitelerindeki sınırlanma ne kadar oluyor?	

Ek-5

KF 36 SORGULAMA FORMU

Aşağıdaki sorular sağlığınız, kendiniz nasıl hissettiğiniz ve günlük işlerinizi nasıl yaptığınızla ilişkili görüşleriniz için hazırlanmıştır. Herhangi bir soru hakkında endişeniz varsa, en doğru cevabı vermeye çalışın ve açıklayınız.

Lütfen birini işaretleyiniz.

Sağlığın Tanımı ve Değerlendirilmesi

1- Genelde sağlığınızı nasıl tarif edebilirsiniz.

Mükemmel Çok iyi İyi Orta Zayıf

2- Bir yıl öncesiyle karşılaştırılınca genelde şimdi sağlığınız nasıl değerlendirirsiniz?

1 yıl evvelden çok daha iyi

1 yıl evvelden bir parça daha iyi

Hemen hemen aynı

1 yıl evvelden bir parça daha kötü

1 yıl evvelden çok daha kötü

Sağlık ve Günlük işler

3-Aşağıdaki sorular normal bir günde yapacağınız işeri kapsamaktadır.

Sağlığınız bu işleri yapmanızı engelliyor mu? Eğer öyle ise ne kadar?

	Evet	Evet	Evet
	Çok kısıtlı	Az kısıtlı	Kısıtlı değil
a. Koşma, ağırlıklar kaldırma güç gerektiren sporlara katılma gibi kuvvet gerektiren çalışmalar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. Bir masayı çekme, elektrik süpürgesi kullanma, top oynama gibi hafif çalışmalar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Marketten alınan paketleri kaldırma ve taşıma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Birkaç kat merdiveni çıkma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Bir kat merdiveni çıkma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Eğilme, diz bükme, çömelme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. 1,5 km'den fazla yürüme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. 0.5 km yürüme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ı. 300 metre yürüme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Banyo yapma giyinme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4-Son bir ay içinde, sağlık sorunlarınız nedeniyle günlük işleriniz ve çalışmanızda aşağıdaki problemlerden herhangi biri oldu mu?

	Evet	Hayır
a. Her zamanki işiniz ve diğer çalışmalarınızda sarfettiğiniz zamanı azalttınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. İsteddiğinizden daha az mı başardınız?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. İşiniz ve diğer çalışmalarınızda kısıtlılık var mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. İşiniz ve diğer çalışmalarınız yaparken güçlükler var mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5- Son bir ayda endişe veya depresyon gibi bazı duygusal problemler sonucu günlük işler ve çalışmalarınızda aşağıdaki problemlerden herhangi biri oluştu mu?

	Evet	Hayır
a. İşiniz ve diğer çalışmalarınızda sarfettiğiniz zamanı azaltma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. İsteddiğinizden daha azını mı başardınız?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. İşiniz ve diğer çalışmalarınızı her zamanki gibi dikkatlice yapabildiniz mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

f. Kendinizi kalbi kırık ve karamsar hissettiniz mi ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Yıpranmış, tükenmiş hissettiniz mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Mutlu mu idiniz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ı. Yorgun hissettiniz mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Sağlığınız sosyal aktivitelerinizi kısıtladı mı? (akraba ve arkadaşlara gitmek gibi).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Genel Sağlık

10. Aşağıdaki sorulardan size en uygun olan doğru veya yanlış seçiniz.

	Kesin doğru	Kısmen doğru	Emin değil	Kısmen yanlış	Kesin yanlış
a. Diğer insanlardan daha kolay hastalanıyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Bildiğim diğer insanlar kadar sağlıklıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Sağlığımın kötüye gideceğini bekliyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Sağlığım mükemmel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>