

Nöropatisi Olan Tip 2 Diyabetiklerde Yürüyüşün Ayak Taban Basıncı ve Sıcaklığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Mehtap Mercan

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

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Aralık 2019
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

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

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

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

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

Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

2. Yrd. Doç. Dr. Gözde İyigün

3. Yrd. Doç. Dr. Özge Özalp

4. Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu

5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt

ÖZ

Bu çalışma nöropatisi olan tip 2 diyabetik bireylerde yürüyüşün ayak taban basıncı ve sıcaklığı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi.

Çalışmaya 18 yaş üstü nöropatisi olan bireyler (n=44) alındı. Nöropatinin varlığı Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı ile değerlendirildi. Her katılımcı en az bir gün arayla 3 ziyaret yaparak, ilk geldiklerinde 2000 adım, ikinci geldiklerinde 4000 adım ve son geldiklerinde ise 6000 adım koşu bandında yürüdüler. Adım sayıları ayak bileğine takılan pedometre (Mesitaş, JP600-E) ile sayıldı. Demografik değerlendirme formu, plantar basınç analiz sistemi (Medilogic, Almanya) ile ölçülürken, plantar sıcaklık ise kızılötesi termometresi (SABA, Almanya) ile 5 bölgeden ölçüldü. Plantar basınç ve plantar sıcaklık ölçümleri her yürüyüş öncesinde ve sonrasında tekrarlandı.

Sonuç olarak; yürüyüş adım sayısı arttıkça ayak taban sıcaklığı tüm bölgelerinde artış gösterdi ($p<0.05$). 6000 adım sonrası 2000 adıma göre her iki ayakta tepe basınç değerinin 1. metatars distali ve topuk lateralinde arttığı görüldü ($p<0.05$).

Nöropatisi olan T2D'ler artmış ülser riskine sahip olduğu için yürüyüş yapmak istediklerinde artan adım sayısı ile birlikte ülser riski olan bölgelerde sıcaklık ve basınç artışının meydana geldiğinden hastaların dikkatli olması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tip 2 Diyabetes Mellitus, Diyabetik Ayak, Plantar Basınç, Plantar Sıcaklık

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of gait on foot plantar pressure and temperature in type 2 diabetic individuals with neuropathy.

Subjects with neuropathy (n= 44) over 18 years of age were included in the study. The presence of neuropathy was evaluated by Michigan Neuropathy Screening Instrument. Each participant visited for 3 times with at least one day intervals and walked on the treadmill for 2000 steps at first visit, 4000 step at second and 6000 steps at last. Step numbers were counted with a pedometer (Mesitaş, JP600-E) attached to the ankle. Demographic evaluation form was measured by plantar pressure analysis system (Medilogic, Germany) and plantar temperature by infrared thermometer (SABA, Germany) from 5 regions. Plantar pressure and plantar temperature measurements were repeated before and after each walk.

As a result; as the number of walking steps increased, the plantar temperature of the feet increased in all regions ($p<0.05$). After 6000 steps, the peak pressure value increased in both feet according to 2000 steps under 1st distal metatarsal and lateral heel ($p<0.05$).

As the T2D subjects with neuropathy have increased risk of ulcer development, they should be careful during walking because of the increased plantar temperature and pressure under areas with greater risk with increased steps of walking.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Diabetic Foot, Plantar Pressure, Plantar Temperature

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince bölümün imkanlarını kullanmama izin vererek mesleki gelişimime katkı sağlayan manevi desteğini her zaman hissettiren değerli hocam Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a; lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince manevi desteği ve akademik bilgisi ile her zaman yoluma ışık tutan, tezimin tüm aşamalarında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'a; klinik bilgi, beceri ve deneyimlerini aktararak mesleki gelişimimi büyük katkıları olan değerli Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki tüm hocalarıma, bugünlere gelmemde büyük emek veren, hayatımın her anında beni destekleyen ve cesaretlendiren maddi ve manevi her zaman yanımda olan sevgili annem ve babama gösterdikleri sabır, hoşgörü ve anlayış için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR.....	ix
TABLO LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
1 GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Diabetes Mellitus ve Epidemiyolojisi.....	4
2.2 Diyabetin Sınıflandırılması.....	5
2.2.1 Tip1Diyabet.....	6
2.2.2 Tip 2 Diyabet.....	6
2.2.2.1 Tip 2 Diyabet Risk Faktörleri.....	7
2.2.2.2 Tip 2 Diyabet Tanısı.....	7
2.2.2.3 Tip 2 Diyabet Semptomları.....	9
2.2.3 Gestasyonel Diyabetes Mellitus	9
2.2.4 Diğer Spesifik Diyabet Tipleri.....	10
2.3 Tip 2 Diyabetin Komplikasyonları.....	10
2.3.1Akut Komplikasyonlar.....	10
2.3.1.1 Hipoglisemi.....	10
2.3.1.2 Hiperglisemi.....	11
2.3.2 Kronik Komplikasyonlar.....	11
2.3.2.1 Mikrovasküler Komplikasyonlar.....	11

2.3.2.1.1 Diyabetik Retinopati.....	11
2.3.2.1.2 Diyabetik Nöropati.....	12
2.3.2.1.3 Diyabetik Nefropati.....	12
2.3.2.2 Makrovasküler Komplikasyonlar.....	12
2.4 Diyabetik Ayak.....	13
2.4.1 Diyabetik Ayak Epidemiyolojisi.....	13
2.4.2 Diyabetik Ayak Patogenezi.....	16
2.4.3 Diyabetik Ayak Sınıflaması.....	17
2.4.3.1 Wagner Sınıflaması.....	18
2.4.3.2 Teksas Üniversitesi Sınıflaması.....	18
2.4.3.3 Pedis Sınıflaması.....	19
2.4.3 Diyabetik Ayakta Koruyucu Yaklaşımlar.....	20
2.4.3.1 Hasta Eğitimi.....	21
2.4.3.2 Ayak Bileği Egzersizleri.....	21
2.4.3.3 Uygun Tabanlık ve Ayakkabı Kullanım.....	22
2.4.3.4 Egzersiz.....	22
3 GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1 Bireyler.....	25
3.2 Değerlendirmeler.....	26
3.2.1 Nöropatinin Değerlendirilmesi.....	26
3.2.2 Sosyo-Demografik Özellikler.....	26
3.2.3 Plantar Basıncın Değerlendirilmesi.....	27
3.2.4 Plantar Sıcaklığın Değerlendirilmesi.....	27
3.2.5 Yürüyüş.....	28
3.3 Verilerin İstatiksel Analizleri.....	29

4 BULGULAR.....	30
5 TARTIŞMA.....	42
5.1 Limitasyonlar.....	48
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR.....	50
EKLER.....	67
Ek A: Etik Kurul Onayı.....	68
Ek B: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	69
Ek C: Değerlendirme Formları.....	71

KISALTMALAR

APG	Açlık Plazma Glükozu
DM	Diabetes Mellitus
GDM	Diyabetes Mellitus
HbA1C	Hemoglobin A1c
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
IFG	Bozulmuş Açlık Glükozu
IGT	Bozulmuş Glükoz Toleransı
KB	Kan Basıncı
OGTT	Oral Glükoz Tolerans Testi
TURDEP-I	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi- I
TURDEP-II	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi- II
T1D	Tip 1 Diabetes Mellitus
T2D	Tip 2 Diabetes Mellitus

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Tip 2 diyabet tanı kriterleri.....	7
Tablo 4.1: Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri (n=44).....	30
Tablo 4.2: Katılımcıların antropometrik ölçümleri (n=44).....	31
Tablo 4.3: Katılımcıların 2000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	32
Tablo 4.4: Katılımcıların 4000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	33
Tablo 4.5: Katılımcıların 6000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	34
Tablo 4.6: Katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	35
Tablo 4.7: Katılımcıların 2000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	36
Tablo 4.8: Katılımcıların 4000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	37
Tablo 4.9: Katılımcıların 6000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	38
Tablo 4.10: Katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44).....	39

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Diyabetik ayak fizyopatolojisi.....	7
Şekil 3.1: Plantar basıncın değerlendirilmesi.....	26
Şekil 3.2: Plantar sıcaklığın değerlendirilmesi.....	27
Şekil 3.3: Yürüyüş.....	28

Bölüm 1

GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM) insülin sekresyonu ve insülin direncindeki bozukluk sonucu ortaya çıkan hiperglisemik metabolik bir hastalıktır (1,2) . Tip 2 diyabet (T2D) günümüzde en önemli mortalite ve morbitide sebeplerindendir (3). Daha önceleri “insüline bağımlı olmayan diyabet” , “erişkin diyabet” olarak isimlendirilen T2D ise DM’nin en çok görülen formudur. Dünyada tüm DM vakalarının %90’dan fazlasını T2D oluşturmaktadır (1,2)

Gelişmiş ülkelerdeki toplumun %5-10’u T2D tanısı almıştır (4,5). T2D daha çok ileri yaşlarda görüldüğü bilinsede, T2D vakaları görülme yaşı adölesan ve çocukluk çağına kadar düşmüştür (6). T2D gelişmiş ülkelerde ölüm nedeni olarak 4. ve 5. sıralarda yer almaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde de sıklığının önlenemeyen şekilde hızla artmasıyla kişinin yaşam kalitesi ve sağlık giderlerini ciddi oranda artırmaktadır (7).

Dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde T2D prevalansı hızla artmaktadır. Dünyadaki DM’li hasta sayısı 2013 yılında 382 milyon iken 2035 yılında 592 milyona ulaşacağı yani %55 oranında artacağı savunulmaktadır (8).

KKTC’de yapılan DM taramasında 1996 yılında 20-79 yaş aralığındaki bireylerde % 11,3 ‘ünde DM tespit edilmiştir. KKTC’de 2008 de yapılan DM taramasında yetişkin nüfusun %11 diyabetli %18’inde ise glukoz toleransın bozukluğu görülmüştür. Belirtilen oranlar dünya ortalamasının üstünde olduğu için DM önlenbilmesinin önemini vurgulamaktadır (9).

DM'nin temel sonucu olan hiperglisemi kontrol altına alınmadığı takdirde ileriki zamanlarda DM'nin mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonları daha erken yaşlarda görülebilmektedir (10,11).

Diyabetik ayak DM'nin en önemli ve en sık görülen komplikasyonlarından (12). Diyabetik ayak travmatik olmayan amputasyonların en önemli sebebidir. Her yirmi saniyede bir dünyanın herhangi bir yerinde amputasyon yapıldığı bilinmektedir (13). Bu yüzden diyabetik ayak ve diyabetik ayakdan dolayı oluşabilecek komplikasyonları önlemek için birçok yaklaşım geliştirilmiştir (14,15).

Günümüzde bu yaklaşımlardan biri de ayak altındaki plantar sıcaklık ve basıncın gözlenmesidir. Plantar sıcaklık artışının ülser gelişimine katkısı olduğu çalışmalarda kanıtlanmıştır (16,18). Ülser diyabetik ayaktaki amputasyon sebebinin ana nedenidir (16). Literatürde yürüyüşün plantar sıcaklık ve basınç üzerine etkisi kanıtlanmıştır. Shimazaki ve ark. yaptığı çalışmada 17 sağlıklı birey koşu bandında dört yürüyüş hızı belirlenip 45 dakika yürütülmüşlerdir. Plantar basınç ve sıcaklıkları ölçüldüğünde plantar basınç ve sıcaklığın yürüyüş ile arttığını özellikle yürüyüş hızının arttıkça daha da arttığı gözlenmiştir (19).

Literatürde yürüyüşün plantar sıcaklık üzerine etkisini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen farklı adım sayılarının plantar sıcaklık ve basınç dağılımı üzerine etkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır (20,21). T2D'lerde yürüme programları önerilse de, nöropatili olgularda 10 bin adımın kaç adıma kadar güvenilir olduğunu gösteren çalışmalar bulunmamaktadır (22). Bu nedenle bu çalışmada farklı adım sayılarıyla yapılan yürüyüşün nöropatik diyabetli bireylerdeki plantar sıcaklık ve basınç değişimlerini incelemeyi amaçlanmaktadır.

Hipotezler:

H0(1): Nöropatisi olan T2D'li bireylerde yürüyüşün ayak taban sıcaklığı üzerine etkisi yoktur.

H0(2): Nöropatisi olan T2D'li bireylerde yürüyüşün ayak taban basıncı üzerine etkisi yoktur.

Bölüm 2

GENEL BİLGİLER

2.1 Diabetes Mellitus (DM) ve Epidemiyolojisi

DM insülin sekresyonundaki bozukluk ve insülin direncinden kaynaklanan ve organizmanın gerekli olan karbonhidrat, yağ ve proteinlerinden yeterince yararlanamadığı devamlı olarak tıbbi bakım gerektiren hiperglisemik metabolik bir hastalıktır (1,2).

21. yüzyılın en önemli sağlık sorunlarında biri DM'dir. DM halk sağlığını tehdit eden ve hızla yayılan bir hastalıktır. Gelişmiş ülkelerde % 5'in üstüne çıkmakla beraber, en çok gelişmekte olan ülkelerde artış görülmektedir. Araştırmalarda bu hızlı artışın birçok nedeni gösterilmekle birlikte, obezite, sedanter yaşam tarzı en önemli nedenlerindedir (22-24).

20-79 yaş aralığında diyabetli birey popülasyonunun en fazla olduğu ülke Rusya iken, 3. Sırada onu Türkiye izlemektedir (25).

Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi –I (TURDEP-I)'in 1998 yılında 20-79 yaş aralığında T2D prevalansını %7,2, bozulmuş glukoz toleransının prevalansını ise % 6,7 saptamışlardır. Daha sonra yapılan TURDEP-II 2010 yılında yaptığı çalışmasında ise bu yüzdenin %13,7'ye ulaştığı görülmektedir. TURDEP-I ve TURDEP II karşılaştırıldığında, 12 yıllık dönemde obezite, prediyabet ve diyabet prevalanslarında sırasıyla % 40, % 106 ve % 90 oranında artış saptanmıştır (26,27).

KKTC'de yapılan diyabet taramasında 1996 yılında 20-79 yaş aralığındaki bireylerde % 11,3 'ünde diyabet tespit edilmiştir. KKTC'de 2008 de yapılan diyabet

taramasında yetişkin nüfusunun %11 diyabetli %18'inde ise glüköz tolerans bozukluğu görülmüştür. Belirtilen bu oranlar dünya ortalamasının üzerinde olup için diyabetin önlenmesi hususunda önemli vurgu yapılmaktadır (9).

2.2 Diyabetin Sınıflandırılması

Amerikan Diyabet Birliği (ADA) diyabeti 4 tip olarak sınıflandırmıştır: Tip 1 diyabet (T1D), tip 2 diyabet (T2D), gestasyonel diyabet (GDM) ve diğer spesifik tipler olmak üzere dört başlık altında incelenir (28).

2.2.1 Tip 1 Diyabet (T1D)

T1D pankreas beta hücrelerinin kaybı sonucunda insülin eksikliği ile karakterize kronik ve otoimmün bir hastalıktır. T1D 30 yaşından önce başlayıp hayat boyu insülin takviyesi gerektiren ve tüm diyabetli bireylerin %5-10' unu oluşturan diyabet tipidir (28,29). T1D beta hücre yıkımı değişkendir. Bebeklik ve çocukluk çağında beta hücre yıkımı hızlıyken, gençlik döneminde bu yıkımın daha yavaş olduğu bilinmektedir. T1D aynı zamanda tip 1a diyabetes mellitus olarak da bilinir (30). Ayrıca bazı kişilerde immün tepkiler veya otoantikolar saptanmaz ve β -hücresi tahribatının nedeni bilinmemektedir. Bu durumda idiyopatik T1D olarak isimlendirilir (31).

2.2.2 Tip 2 Diyabet (T2D)

T2D başlarda var olan insülin direncine daha sonraki dönemlerde insülin sekresyonundaki azalmanın da dahil olduğu ve tüm diyabet vakalarının %80-90'nını oluşturan diyabet tipidir. Geçmişte “ insüline bağımlı diyabet” ya da “ erişkin diyabet” olarak isimlendirilmiştir. T2D hastaları, T1D hastaları gibi yaşam boyu insüline ihtiyaç duymazlar (1,28).

T1D'in aksine daha çok yetişkin bireylerde görülmektedir. Son zamanlar hastalığın ortaya çıkma yaşı düşmektedir. Bunun en önemli nedeni ise aşırı kilo ve

sedanter yaşamdır (32). Aslında hastalığın çok uzun süre önce başladığı halde geç ortaya çıktığı bilinmektedir. Bunun nedeni olarak da hastalığın klasik diyabet semptomlarının ortaya çıkmaması veya semptomların belirtilerinin geç dönemde görülmesidir (33).

T2D yetişkinlerde en sık rastlanan metabolizma hastalığıdır. Gelişmiş ülkelerde toplumun %5-10'unu T2D oluşturmaktadır. Dünya genelinde ise görülme sıklığı % 4'tür (34-36).

2.2.2.1 T2D Risk Faktörleri

40 yaşı üzerinde olan ve bazı risk faktörlerini taşıyan bireyler T2D riski açısından değerlendirilmelidir. T2D'in risk faktörlerini kişisel, genetik ve çevresel faktörlerden oluşabilmektedir (37).

Tip 2 diyabetin engellenmesi için öncelikle risk faktörlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Diyabet, başta kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklar olmak üzere birçok vasküler komplikasyona sebep olmaktadır. Diyabetli bireylerin bir çoğuna ateroskleroz ve hipertansiyon eşlik eder (38).

Birinci derece akrabasında diyabet bulunan bireyler, diyabet prevalansı yüksek etnik gruplara dahil bireyler, iri bebek doğuran veya daha önce gestasyonel diyabetes mellitus (GDM) tanısı konmuş kadınlar, hipertansiyonu olan bireyler (KB \geq 140/90 mmHg), dislipidemisi olanlar (HDL kolesterol \leq 35 mg/dl veya trigliserid \geq 250 mg/dl), bozulmuş açlık glukozu (IFG) veya bozulmuş glukoz toleransı (IGT) bulunanlar, polikistik over sendromu (PKOS) olan kadınlar, insülin direnci ile ilgili akantozis nigrikans gibi hastalığı olan bireyler, koroner, periferik veya serebral vasküler hastalığı olanlar, düşük doğum tartılı doğan bireyler, sedanter yaşamı olan veya fiziksel aktivite düzeyi düşük olan bireyler, doymuş yağdan zengin ve düşük posalı beslenenler diyabet açısından riskli bireylerdir (39).

Diyabetin en önemli oluşum nedenleri hareketsiz yaşam tarzı ve obezite olması nedeniyle yaşam tarzı değişiklikleri diyabetin önlenmesinde temel yaklaşımdır. Yaşam tarzı değişiklikleri, sadece hiperglisemi üzerine değil, tüm risk faktörleri üzerine de pozitif etki gösteren hastalığın tüm dönemlerinde vazgeçilmez bir tedavi bileşenidir (39).

2.2.2.2 T2D Tanısı

40 yaş üzeri bireylerde risk faktörleri gözlenmese dahi diyabet varlığı arasında düzenli olarak değerlendirilmelidir. BKİ'si 24,9 kg/m² üzerinde olan bireyler risk faktörü olmasada, yılda bir kez plazma glukoz seviyelerine bakılmalıdır (34).

Tablo 1: Tip 2 diyabet tanı kriterleri

Açlık plazma glukozu (APG)	≥ 126 mg/dl
Raslantısal plazma glukozu + diyabet semptomları	≥ 200 mg/dl
Oral glukoz tolerans testi (OGTT)'nde 2. Saat glukozu	≥ 200 mg/dl
HbA1C	≥ % 6.5

Açlık plazma glukozu (APG), raslantısal plazma glukozu, diyabet semptomları, oral glukoz tolerans testi (OGTT)'nde 2. Saat glukozu ve HbA1C değerleri ile diyabet ve prediyabet tanısı konulmaktadır. Tek test sonucuyla tanıya varmak doğru değildir. Tekrarlı ölçümlerle emin olunmalıdır. İlk testte yüksek sonuçlar elde edilirken ikinci teste düşük sonuçlar edilirse 3 ile 6 ayda bu testler tekrar edilmelidir.

Açlık plazma glukoz ölçümü en az 8 saat süren gece boyu açlığının ardından tekrarlanmasının farklı günlerdeki ölçümün 126 mg/dl veya üzerindeki bulunan diyabeti işaret etmektedir.

Yüksek riskli kişilerde oral glukoz testi yapılması tanının verimliliği açısından önemlidir. Kişiye 75 gram glukoz sıvı içirilir ve ardından 2 saat sonraki glukoz seviyesi tekrar ölçülür. Sonucun 200 mg /dl veya üzerinde bulunması diyabet varlığını göstermektedir.

Herhangi bir zamanda yapılan rastgele plazma glukoz ölçümünün 200 mg /dl veya üzerinde olması diyabet anlamına gelmektedir. HBA1c değeri son zamanlarda diyabetin tanısında kullanılmakta ve bu değer %6,5 ve üzeri olması halinde eşit değer olarak kabul edilmektedir. HBA1c ölçümü için aç kalınması gerekmemesi, akut hastalık ve stres durumlarında farklılık göstermemesi avantajları sayılırken, yaygın olmaması maliyetli olması anemi kan kaybı ve dezavantajlarıdır (34,35).

2.2.2.3 T2D Semptomları

T2D'in klasik semptomları poliüri, polidipsi, polifaji, kilo artışı, kilo kaybı, plazma kan glukoz düzeyinin yükselmesi, yorgunluk, vücuttaki yaraların geç iyileşmesi, sık geçirilen enfeksiyonlar, ellerde, ayaklardaki ve ağız çevresindeki uyuşma, ağız kuruluğu, bulanık görme ve cinsel sorunlardır. T2D hastalarında başlangıçta bu semptomlar görülmeyebilir. Çoğu zaman hastalık uzun zaman önce başlasada klasik semptomlar geç dönemde görülmektedir (40).

2.2.3 Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM)

Gebelikte diyabet ve bozulmuş glukoz toleransı ile annede diyabet gelişimi söz konusudur. İri bebek, perinatal riskler ve gelişimsel kusur diyabetin ön habercisi olarak değerlendirilmesi gerekir. Genellikle semptom olmadan kendini gösterir (39). Kişide gestasyonel diyabet tanısı konması için gebeliğin 24-28. haftalarında herhangi bir

zamanda 50g glikozlu sıvı içirilir. İçilen glikozlu sıvıdan sonra plazma glükozunun ≥ 180 mg/dl bulunursa kişi gestasyonel diyabet yönünden takip edilmelidir. 1 saat sonra ise plazma glükozu ≥ 140 mg/dl ise tanının kesinleşmesi için 3 saatlik 100 gram glükozlu oral glikoz tolerans testi yapılır. Oral glikoz tolerans testinde: Açlıkta plazma glükozu ≥ 95 mg/dl, 1.saatte plazma glükozu ≥ 180 mg/dl, 2.saatte plazma glükozu ≥ 155 mg/dl, 3. saatte plazma glükozu ≥ 140 mg/dl değerlerinden en az 2'sinde normal değerleri aşmışsa gestasyonel diyabet tanısı konulur. Gestasyonel diyabetin varlığı tip 2 diyabet için risk faktörüdür. Bundan dolayı gestasyonel diyabet tanısı alan bireyler doğumdan sonra 6-10. haftalarda diyabet açısından taranmalıdır (41,42).

2.2.4 Diğer Spesifik Diyabet Tipleri

Diğer spesifik diyabet tipleri; b-hücre fonksiyonlarının genetik defekti, insülinin etkisindeki genetik defektler, pankreasın ekzokrin doku hastalıkları, ilaç veya kimyasal ajanlar, immun aracılıklı nadir diyabet formları, diyabetle ilişkili genetik sendromlar ve infeksiyonlar olarak karşımıza çıkabilmektedir (34). Diyabetlerin %1'inden azını oluşturmaktadırlar (43).

2.3 T2D Komplikasyonları

Diyabete bağlı gelişen komplikasyonlar, diyabetli bireylerde gözlenen morbidite ve mortalitenin en önemli sebepleri arasındadır. Bu komplikasyonlar; akut ve kronik komplikasyonlar olmak üzere iki başlıkta toplanır (44).

2.3.1 Akut Komplikasyonlar

Diyabetli hastalar yaşamları boyunca bir veya daha fazla acil önlem alınması ya da tedavi uygulanması gereken durumla karşı karşıya kalabilirler. Takip ve tedavideki tüm gelişmelere rağmen diyabetik aciller, ölüm nedeni olabilmektedir.

2.3.1.1 Diyabetik Ketoasidoz

İnsülinin kesilmesi veya yapılmaması, günü geçmiş veya bozulmuş insülin kullanımı gibi mutlak insülin eksikliğine bağlı olarak geliştiği gibi ayrıca stresler, hastalık halleri, alkolizm, gebelik, hipertroidi, cushing sendromu gibi bazı faktörlerde insülin gereksiniminin artmasına bağlı olarak da diyabetik ketoasidoz gelişebilir (45). Diyabetik ketoasidoz bulantı, kusma, karın ağrısı, fazla su tüketme, çok sık idrara çıkma şikayetleriyle başlar, bilinç bulanıklığı ve komaya kadar gidebilir (46).

2.3.1.2 Hiperglisemik Hiperozmolar Nonketotik Sendrom

Hiperozmolar koma, ketozisin olmadığı durumlarda genellikle T2D'de görülmektedir. Patofizyolojisinde, karbonhidrat alımının artmasına bağlı gelişen hiperglisemi, plazma volümünün azalması ve insülin direncindeki artış etkilidir. Genellikle su alımının azaldığı aktif hastalık dönemleri ya da suya ulaşmada zorluk çeken ve bozulmuş renal fonksiyonu olan bedensel engeli olan yaşlı hastalarda görülmektedir. Bozulan böbrek fonksiyonları aşırı glikoz yükünün temizlenmesine sebep olur. Lipolizi baskılamak için sadece minimum düzeyde insülin aktivitesi yeterliyken, bu hastaların artmış yağ asidi akımı ile oluşan ketogenezi engelleyen yeterli insülin düzeyleri bulunmaktadır. İlk belirtileri poliüri, polidipsi ve halsizliktir (47).

2.3.1.3 Hipoglisemi

Hipoglisemi, diyabet tedavisinde sık karşılaşılan, glisemik kontrolü engelleyerek tedaviyi sınırlandıran, ciddi bir komplikasyondur (44). Hipoglisemide, titreme, soğuk soğuk terleme, bulantı, çarpıntı, acıkma hissi, baş ağrısı, konsantrasyon bozukluğu, halsizlik, konuşma bozukluğu ve konfüzyon gibi klinik tablo görülür. Ayrıca ciddi uzamış hipoglisemi kalıcı beyin hasarına neden olabilir. Çoğunlukla hipogliseminin düzelmesi ile semptomlar da düzelmektedir. Diyabetli bireylerde

hipogliseminin en önemli sebepleri arasında, insülin salgılatıcı sulfonilüre/ glinid grubu oral anti diyabetikler veya insülinlerin fazla dozda alınması ve yetersiz beslenme vardır (46).

2.3.2 Kronik Komplikasyonlar

Kronik komplikasyonlar; diyabetin ilerleyen dönemlerinde özellikle kan şekeri kontrollerini iyi yönetmeyen diyabetlilerde veya asemptomatik olan diyabet sonucunda, zamanla diğer organ sistemlerinde ortaya çıkan durumdur.

Diyabete bağlı gelişen kronik komplikasyonlar iki başlık altında incelenebilir. Bunlar;

Mikrovasküler komplikasyonlar: Retinopati, nefropati, nöropati (periferik ve otonomik).

Makrovasküler komplikasyonlar: Aterosklerotik kalp hastalıkları, periferik arter hastalığı, serebrovasküler hastalıklar olarak sınıflandırılmaktadır (45,48).

2.3.2.1 Makrovasküler Komplikasyonlar

Diyabet, vasküler hastalık ve ateroskleroz için en önemli risk faktörüdür. Diyabet hastaları kardiyovasküler hastalık (KVH), periferik arter hastalığı (PAH) ve serebrovasküler hastalıklar bakımından risk altındadır. Yapılan çalışmalarda, diyabetli hastalarda KVH gelişmesi, normal bireylere göre 2-4 kat daha fazla olduğu ve bu hastaların ölüm risklerinin diyabeti olmayan normal bir bireye göre benzer oranlarda daha yüksek olduğu saptanmıştır (49).

2.3.2.2 Mikrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetik Retinopati:

Retinadaki küçük damarların uzun süreli hiperglisemiye bağlı olarak tahrip olmasından kaynaklanan bir hastalıktır. Diyabetik retinopati, göz küresinin arkasında ve en iç tabakası olan gözün retina tabakasındaki damarların hasara uğramasıyla

açıklanmaktadır. Kapiller endotel hücresi hasarı, perisit hücrelerinin kaybı, kapiller endotelial bazal membran kalınlaşması ve kan-retina bariyerinin bozulması diyabetik retinopatinin klinik bulgularına yol açar. Hiperglisemi, retinanın metabolik dengesini bozar ve insülin reseptörlerinden gelen sinyallerin azalmasına neden olur. Ayrıca artmış oksidatif stres ve inflamasyon retinopatinin gelişiminde ciddi önem taşımaktadır. 15 yıl boyunca diyabeti olan ve kontrolsüz şekeri olanlarda %2'sinde körlük görülürken %10'unda ağır görme kaybı gelişir. Bu duruma ek olarak tip-1 diyabetlilerde 10 yıldan sonra retinopati görülme oranı %50 iken 20 yıldan sonra tip-1 diyabetlilerin tümünde, tip-2 diyabetlilerin %60'ında görülür (45,51).

Diyabetik Nefropati:

Diyabetik nefropatinin oluşumunda yüksek kan glikozu, hipertansiyon, sigara kullanımı, yüksek protein içerikli besin tüketme, hiperlipidemi, erkek cinsiyet (1,7 kat fazla), siyah ırk, obezite ve genetik yatkınlık gibi bağımsız risk faktörleri bulunmaktadır. Patofizyolojisinde ise hipergliseminin yol açtığı hemodinamik ve metabolik etkenler sorumludur (52). Primer 54 ülkeden toplanan veriler, son dönem böbrek yetmezliği vakalarının (SDBY) en az %80'i diyabet, hipertansiyon ya da ikisinin kombinasyonu ile meydana geldiğini göstermektedir. Diyabete dayandırılan SDBY oranı, tek başına %12- 55 arasında değişmektedir (53).

Diyabetik Nöropati:

Diyabetin en sık görülen, uzun dönemli, önemli morbidite ve mortalite nedenine sebep olan komplikasyonudur. En sık görülen belirtileri arasında ayaklarda uyuşma, yanma, karıncalanma, ağrı ve güçsüzlük vardır. Vücudun herhangi bir sistemini tutabilir (46).

Oksidatif stres ve endotel disfonksiyonu başta olmak üzere, sinir hipoksisi/iskemisi, kollajen molekülleri bozuklukları, oto oksidatif stres, artmış ileri

glukasyon ürünleri, büyüme faktörleri eksikliği gibi bazı mekanizmalar, metabolik ve mikrovasküler değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler aksonlarda önce otonom, kısa süre sonra duyuşal ve motor sinir liflerinin tutulumuna neden olmaktadır. Tutulan bu liflerin fonksiyonel özelliklerine göre otonom, duyuşal ve motor nöropati gelişir (54).

Motor Nöropati; miyelinli motor liflerin aksonal dejenerasyonu sonucunda gelişir. Ayak kaslarında zayıflama ve atrofi oluşur. Kaslar arasındaki dengesizlik nedeniyle eklemlerde yapısal değişiklikler ortaya çıkar. Eklem hareketlerinde kısıtlılık, yürüyüş dengesi bozukluğu gibi olaylar ayaktaki basıncın dağılımını bozar (54).

Otonomik Nöropati; diyabetlilerde ilk olarak otonom lifler etkilenmektedir. Alt ekstremitte semptomatik otonomik nöropatide, terleme azlığıyla birlikte deride kuruluk, çatlaklık ve yarıc cilt olma eğilimini görülür. Bununla birlikte kan akımında artış meydana gelir (55).

Duyuşal Nöropati; distal polinöropati, en yaygın görülen ve ilerleyen bir durumdur. Ağrı ve ısı duyuları azalmıştır. Hafif temas ile aşırı duyarlılık, yüzeysel yanma, zonklayıcı tarzda ağrı, kemiklerde hissedilen derin ağrı ve yırtıcı tarzda ağrılar özellikle geceleri görülen sıkıntılı ve huzursuz edici bir duruma neden olur. Hastalar, ellerde ve ayaklarda hissizlik, uyuşukluk, rahatsızlık hissi şeklinde tarif eder. "Distal" oluşundan dolayı daha çok ayaklarda rastlanır. Ayaklarda yara oluşumu üst ekstremitelere göre daha sık rastlanır. Bunun nedeni alt ekstremitelerin daha uzun olması, devamlı yük altında ve travmaya daha açık durumda olmaları, ayakkabı içinde ve görünmüyor olmaları ile birlikte periferik damar hastalığının alt ekstremitelerde daha sık görülmesidir (55).

Charcot Nöropati; altında yatan mekanizma tam olarak bilinmemektedir. Duyusal nöropati ile birlikte gelişebilir ve halen en yaygın sebebi diyabettir. Eklemlerin ve kemiklerin deformasyonu, kırılması ve yeniden biçimlenmesi ile karakterizedir (56).

2.4 Diyabetik Ayak

Diyabetik ayak, nöropati ve periferik arter hastalığının sonucu gelişen temelinde iskemi gelişimiyle oluşup enfeksiyon ve basıncın eklenmesiyle kişiyi bedensel, ruhsal, sosyal ve ekonomik olarak etkileyen bir makrovasküler komplikasyondur (57). Diyabetli bireylerin %15'inin hayatlarının bir döneminde diyabetik ayak ile karşı karşıyadır. Diyabetik ayak travmatik olmayan amputasyon sebeplerinde ilk sıradadır. Dünyanın herhangi bir yerinde her 20 saniyede bir amputasyon yapıldığı tahmin edilmektedir (13).

Diyabetik metabolik kontrolü yetersiz olan ve 15 yıldan fazla süre DM tanısı olan kişilerde diyabetik ayak sık görülmektedir. Çünkü bu lezyonlarda primer olan ağrısız travma, ülserasyon, enfeksiyon, ve ayak deformitesi oluşumuna neden olan periferik nöropatinin gelişmesi ve dolaşım yetersizliği için bu zaman dilimi yeterli süredir (13,58).

Diyabetik ayak hastanede kalış süresini arttırdığı, uzun süreli antibiyotik tedavisi, cerrahi ve ortopedi gibi pek çok kliniğin mesai harcamasını arttırdığından dolayı maliyeti artıran halk sağlığı olarak görülmektedir (59).

2.4.1 Diyabetik Ayak Epidemiyolojisi

Diyabetik ayak travmatik olmayan amputasyon nedenlerinin %50 ve 70'ini oluşturmaktadır (60). İskemiye bağlı amputasyon oranı, diyabetli olmayan hastalarda AB' de milyonda 200 iken diyabetiklerde milyonda 3900'dür (61). Hipertansiyon, ileri yaş, sigara, dislipidemi ve yüksek HbA1c amputasyon için önemli risk faktörüdür (62).

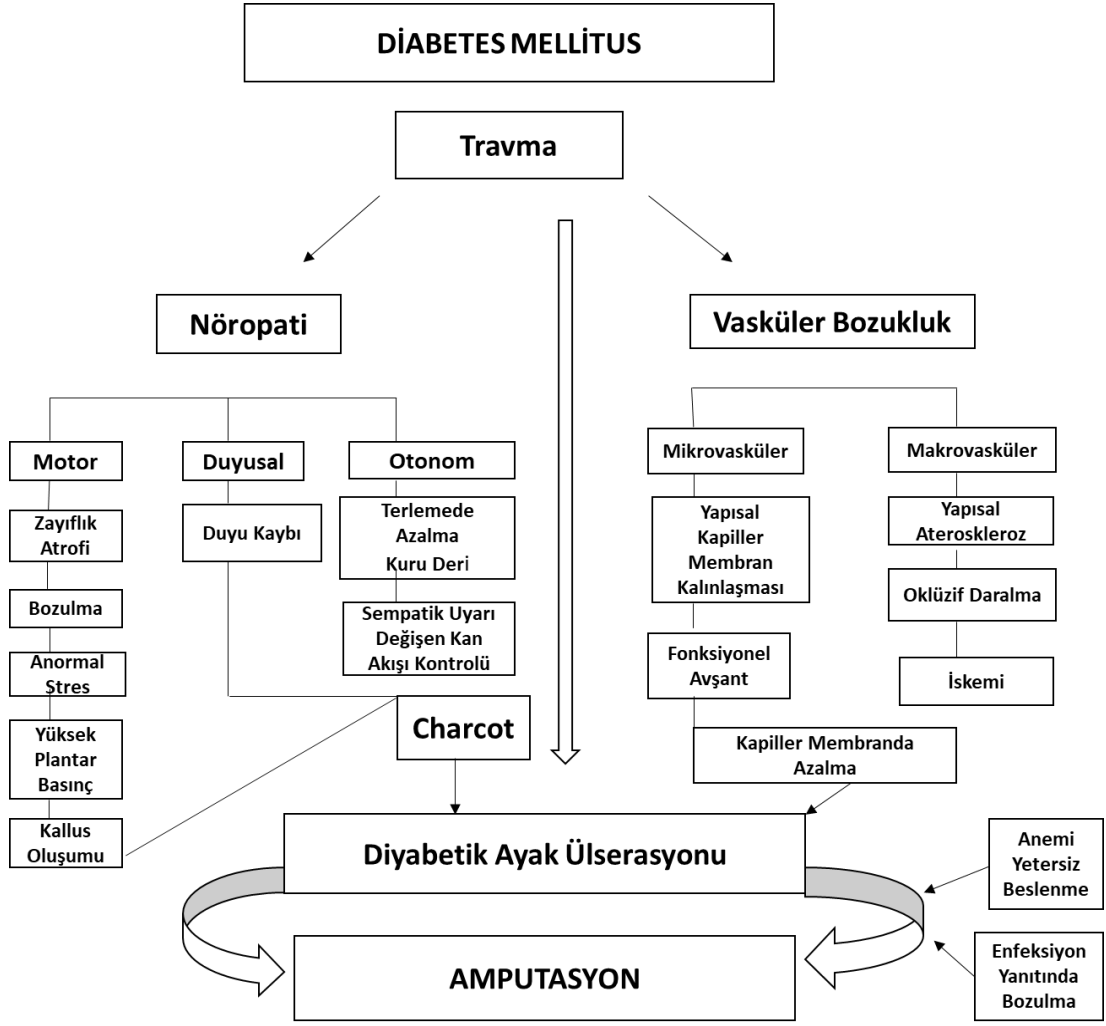
Diyabetik bireylerde ampütasyon riski diyabeti olmayan bireylere göre 15 kat daha fazladır (63). Amputasyon yapılan hastalarda ilk 3 yılda ölüm oranı %35-50 olarak belirtilmiştir. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 21. yüzyıldaki sağlık hedeflerinin arasında, 2020 yılına kadar diyabetik ayak nedeniyle yapılan ampütasyonların %35'nin azaltılması hedeflenmiştir (64).

Erkeklerde kadınlara oranla daha sık diyabetik ayak görüldüğü, sigara ve alkol kullanımı, önceden geçirilmiş diyabetik ayak yarası, yaş ve diyabet süresi fazla olan bireylerin diyabetik ayak görülme riskinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Ayrıca periferik nöropatisi, periferik damar yetmezliği, periferik dolaşım yetersizliği, ayakta deformite varlığı, ayak bileği-kol indeksi düşüklüğü olan diyabetli hastalarda da diyabetik ayak riskinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Bununla beraber kötü glisemik kontrolün de ($HbA1c > \%6,5$) diyabet komplikasyonlarının oluşum hızını arttırdığı belirtilmektedir (65).

2.4.2 Diyabetik Ayak Fizyopatolojisi

Diyabetlilerde periferik nöropati, periferik arter hastalığı ve enfeksiyona yatkınlık nedeniyle ayak ülserleri ve sonucunda amputasyonlar sık görülmektedir (47).

Diyabetik ayak ülseri, hastaların yaşam kalitesini bozmakta, tedavi maliyetinin artmasına, alt ekstremitte amputasyonlarına ve buna bağlı olarak mortalitenin artmasına neden olmaktadır. Diyabetli hastanın en sık hastaneye yatışından ve en uzun süre hastanede kalışından sorumludur. İlk amputasyondan sonraki 3-5 yıl içinde, %50'den fazla hastanın diğer bacağı için de amputasyon söz konusu olmaktadır (35).



Şekil 2.1: Diyabetik ayak fizyopatolojisi (67)

Diyabetik ayak ülserleri, sıklıkla nöropati, periferik vasküler hastalık ve derin komplike enfeksiyondan kaynaklanmaktadır (66).

Diyabetik ayağın en önemli nedeni nöropatinin yarattığı hissizlik sonucu tekrarlayan travmanın fark edilmemesidir (68). Motor nöropatinin neden olduğu bozulmuş ayak yapısı (pençeleşme, çekiç parmak, metatars başlarında belirginleşme) ve duysal nöropati nedeniyle oluşan anormal basınç dağılımı kallus, ülser ve ayakta çeşitli deformatelerin oluşumuna zemin hazırlayabilmektedir. Otonom nöropatinin görülmesi ise ayakta terleme ve kanlanmanın bozulmasıyla cildin kuruyup enfeksiyonlara yol açan çatlakların oluşmasına neden olur (69).

Nöropatiyle birlikte diyabetik ayak ülserleri, sıklıkla periferik vasküler hastalık ve derin komplike enfeksiyondan kaynaklanmaktadır. Diyabetli hastalarda kapillerin bazal membranında kalınlaşma, arteriyoller hyalinoz ve endotel proliferasyonu sonucunda görülen ateroskleroz, büyük ve orta boy arterleri tutar. Tipik olarak infrapopliteal damarlar tutulur. PAH ile birlikte yara oluşabilir ve kan akımının yetersiz olmasına bağlı olarak hızla gangrene dönüşebilir. Diyabetik hastalarda, eşlik eden diğer risk faktörlerinin de etkisiyle (hipertansiyon, dislipidemi gibi) ateroskleroz artar (70). Diyabetli kişilerde mikro ve makrovasküler hastalık, ciddi derecede önemlidir ve ülserlerin iyileşmesini bozmaktadır (71). Diğer ilişkili faktörler arasında, sigara kullanımı, hiperlipidemi, hareketsiz yaşam, ödem ve önceki ülser oluşumları bulunmaktadır (66).

2.4.3 Diyabetik Ayak Sınıflaması

Diyabetik ayak hastalarında tedavinin standardizasyonunu, hastalardan sorumlu olan sağlık ekibindekiler arasındaki doğru iletişimi, tedavi ve bakım sırasında oluşacak olumlu ya da olumsuz değişikliklerin belirlenmesini sağlamak amacıyla diyabetik ayak ülserleri için çeşitli sınıflamalar kullanılmaktadır (72).

2.4.3.1 Wagner Sınıflaması

İlk olarak 1971 yılında Meggit tarafından ortaya konmuş, 1981 yılında Wagner tarafından geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmada temel olarak yara derinliği göz önünde tutulmuştur. İnfeksiyon ve iskemi bulgularının dahil edilmemesi ve nöropati ile yaranın boyutu hakkında bilgi içermemesi bakımından dezavantaj yaratmıştır.

Evre 0: Sağlam deriyle kemik çıkıntısı ve/veya kallus oluşumu (ülserasyon için risk).

Evre 1: Derin dokulara yayılımın olmadığı yüzeyler.

Evre 2: Tendon, kemik, ligament veya eklemi içeren derin ülser

Evre 3: Apse ve/veya osteomyeliti içeren derin ülser

Evre 4: Parmakları ve/veya metatarsı kapsayan gangren

Evre 5: Kurtarılamayacak düzeyde ve amputasyon gerektiren topuk ve/veya ayağın bütünüünün gangreni (73).

2.4.3.2 Teksas Üniversitesi Sınıflaması

Diyabetik yarayı sınıflandırmada kullanılan diğer bir sistem Teksas Üniversitesi San Antonio Diyabetik Yara Sınıflaması sistemidir. Bu sistemde yara yüzeyi ve derinliği ile birlikte infeksiyon ve iskemi de değerlendirilir

Grade 0: (İyileşmiş pre veya post-ülseratif lezyon)

Grade1: (Tendon, kapsül ve kemiği tutmayan yüzeysel ülser)

Grade 2: (Tendon veya kapsüle uzanan penetran yara)

Grade 3: (Kemik veya ekleme penetre olan ülser). Buna göre her grade'de 4 evre vardır: temiz yara (evre A); iskemik olmayan infekte yara (evre B); iskemik, infekte olmayan yara (evre C) ve iskemik-infekte yara (evre D) (74).

2.4.3.3 PEDİS Sınıflaması

Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu (The International Working Group on the Diabetic Foot) tarafından 2003 yılında yayımlanan uzlaşa raporunda; doku beslenmesi (Perfusion), yaygınlık/büyükük (Extent/size), derinlik/doku kaybı (Depth/tissueloss), infeksiyon (Infection) ve duyu (Sensation) değerlendirmeleri sonucu skorlama ile yapılan PEDIS sınıflaması önerilmiştir. Sınıflama;

1- Doku Beslenmesi (Perfusion):

Evre 1: Etkilenen ayakta PAH belirtilerinin olmaması.

Evre 2: PAH belirtileri var, ancak ciddi iskemi yok. Aralıklı kladikasyon (alt ekstremiteelerin tek veya çoklu kas gruplarında uzamış egzersizle ortaya çıkması beklenen ve istirahatle kaybolan, tekrarlanabilen bir zorlanma) var.

Evre 3: Ciddi iskemi varlığı.

2- Yaygınlık/ büyüklük (Extend):

Yaranın boyutu debridman sonrası cm² olarak belirlenmelidir. Ülserin dış sınırları ülseri çevreleyen sağlam deriden itibaren ölçülmesi gerekir.

3- Derinlik/ doku kaybı (Depth):

Evre 1: Yüzeysel tam kat ülser, dermisten daha derin dokulara tutulum olmamıştır.

Evre 2: Derin ülser, dermişin altında, subkutan yapılara yayılmış, fasia, kas ve tendonlarda tutulum vardır.

Evre 3: Kemik ve/veya eklem tutulumu vardır.

4- İnfeksiyon (Infection):

Evre 1: İnfeksiyon belirti ve bulgusu yok.

Evre 2: İnfeksiyon sadece cilt ve cilt altı dokularda tutmuş (sistemik bulgular yoktur), lokal ödem veya endürasyon, ülser etrafında 0.5-2 cm'den büyük eritem, lokal yumuşaklık veya ağrı, lokal sıcaklık artışı, pürülan akıntı belirtilerinden en az ikisinin olması.

Evre 3: İki cm çaptan büyük eritem ve yukarıda sayılan belirtilerden en az birisinin olması veya infeksiyonun ciltten daha derin yapıları tutması, apse osteomyelit, septik artrit, fasik sistemik inflamatuvar yanıt sendromu belirtileri yok.

Evre 4: SIRS belirtileri ile beraber herhangi bir ayak infeksiyonu.

5- Duyu (Sensation):

Evre 1: Etkilenen ayakta duyu kaybı yok.

Evre 2: Etkilenen ayakta duyu kaybı var (72).

2.4.3 Diyabetik Ayakta Koruyucu Yaklaşımlar:

Gelişen modern tedavi yöntemleriyle diyabetli bireylerin yaşam süreleri artırılmıştır. Ancak hastalığın kronik komplikasyonlarından olan diyabetik ayak hala daha önemli mortalite ve morbidite nedenlerindedir. Ortaya çıkan iş gücü kaybı,

sakatlıklar, psikososyal travma ve sağlık bakım maliyetinin artması nedeniyle diyabetik ayakta koruyucu yaklaşımların önemi artmaktadır. Diyabetik ayak komplikasyonlarını önleme müdahaleleri çok sayıda ve çeşitlidir (75).

2.4.3.1 Hasta Eğitimi

Eğitim hastanın bilinçlendirilmesi adına önemlidir. Diyabet, tedavisi ve diyabetin vereceği zararların nasıl önleneceği konusunda bilinçlendirilmelidir (76).

Hastaya verilmesi gereken öneriler:

- Her gün ayaklar ve parmak araları şişlik, kırmızılık, nasır ve kesi olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Ayak tabanını görmek ve kontrol etmek için ayna kullanılmalıdır.
- Her gün ayakların ılık su ile yıkanıp, iyice kurutulması lazımdır.
- Suyun sıcaklığının kontrol edilmesi yanıktan korunmak için önemlidir.
- Nasırlara evde müdahale edilmemelidir.
- Tırnaklar derinden kesilmemeli ve pedikür yapılmamalıdır.
- Daima ayağı çıplak bırakmamak önemlidir.
- Kalın tabanlı, geniş burunlu, kolay giyilen, yumuşak ve deri ayakkabılar tercih edilmelidir.
- Ayakkabıların giyilmeden önce kontrol edilmesi ve dikişsiz çorap kullanımı önemlidir.
- Kan akışı için ayak egzersizleri önem taşımaktadır.

2.4.3.2 Ayak Bileği Egzersizleri

Spesifik olarak ayak bileği egzersizlerinin yapılması ağrı, ayak bileği hareket açıklığı ve diyabetin semptomlarının iyileştirilmesini olumlu etkilediği bilinmektedir (77). Ayrıca ayak bileği egzersizlerinin hareket sırasındaki plantar basıncın dağıtılmasını sağlamaktadır (78). Yapılan başka bir çalışmada ise 1 ay boyunca yapılan

ayak bileği egzersizlerinin yürüyüş sırasındaki tepe plantar basıncı düşürdüğü gözlenmiştir (79).

2.4.3.3 Uygun Tabanlık ve Ayakkabı Kullanımı

Diyabetli hastalar için uygun tabanlık ve ayakkabılar, majör patoloji öncesi çoğunlukla koruyucu bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Tabanlık, ayakkabı kullanımı ile nasırlaşmaya yol açan stresler azaltılır veya yok edilir. Nasır oluşumu olan kişilerde zaman geçtikçe ülserasyon görülmektedir. Bu adımda uygun tabanlık ve ayakkabı kullanımı öne çıkmaktadır. Uygun ayakkabıda olması gereken özellikler; ayağa uygun genişlikte ve yükseklikte spor ayakkabı tercih edilmesi, uygun parmak kutusu boşluğunun bulunması, ayakkabının bağcıklı veya velkrolü, üst kısmı deri ve ayakkabının yıpranmamış olması gerekmektedir (80).

2.4.3.4 Tip 2 Diyabette Egzersiz

Egzersizin fizyolojik olarak olumlu etkiler yarattığı kanıtlanmıştır (81,82). Egzersizin, tip 2 diyabette kan şekerini dengelediğini, kardiyovasküler risk faktörlerini azalttığı ve kilo kaybına katkıda bulunduğu bilinmektedir. Ayrıca diyabet tanısından önceki yapılan düzenli egzersizin tip 2 diyabet engellediği ya da geciktirdiği gösterilmiştir (83). Manson ve ark. 8725 diyabeti olmayan kadınla yaptığı çalışmada haftada en az bir kez düzenli olarak şiddetli egzersiz yapanların 7 yıllık gözlem sonucunda diyabet oluşma riski %33 daha az olduğu görülmüştür (84). Jeon ve ark. yaptığı bir meta-analizde ise düzenli egzersiz yapmanın diyabet oluşma riskini %30 oranında azalttığı saptanmıştır (85). Yapılan egzersizin tipi var olan komplikasyonlara ve diyabetin tipi gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bundan dolayı egzersiz ve aktivite önerileri her diyabetli bireye göre değişkendir (86).

Aerobik egzersiz başta olmak üzere diyabette önerilen ve etkinliği kanıtlanmış birçok egzersiz türü vardır. Bunlar, direnç, esneklik, Tai Chi, yoga, denge ve yürüyüştür (87).

Yürüyüş, bisiklet, koşu ve yüzme gibi düzenli aktiviteler tip 2 diyabette A1C'yi, trigliseritleri, kan basıncını ve insülin direncini azalttığı gösterilmiştir (88). Maurier ve ark. yaptığı çalışmada diyabet tanısı bireyler kontrol ve egzersiz grubu olmak üzere ikiye ayrılmış; sekiz haftalık gözlem sonucunda açlık kan glükozu değerlerinde ve HbA1c düzeylerinde azalma gözlenmiştir (89). Tip 2 diyabet tanısı alan 59 kişiyle yapılan başka bir çalışmada, kişiler kontrol ve egzersiz grubu olarak ikiye ayrıldığı çalışmada, egzersiz grubuna haftada 3 gün 45 dakikalık yürüme egzersizi verilmiştir. Dört ay sonra yapılan ölçümde egzersiz grubunda HbA1c düzeylerinin düştüğü gözlenmiştir (90). Aerobik egzersiz programı uygulanan bir meta-analizde ise egzersiz programı uygulanan 12 çalışmayı değerlendirdiklerinde HbA1c düzeyinde düşüş saptanmıştır (91).

Aerobik egzersizlerin yanında yüksek yoğunluklu aralıklı eğitimin (HIIT), tip 2 diyabetlilerde oksidatif kapasitenin, insülin duyarlılığının ve glisemik kontrolün hızlı bir şekilde geliştiği belirtilmiştir (92). Tip 2 diyabetli bireylerde direnç egzersizleri glisemik kontrol, insülin direnci, kan basıncı, kuvvet ve yağsız vücut kitle artışında olumlu gelişmelere sebep olduğu bilinmektedir. Dirençli egzersizleri komplikasyonları olmayan ya da daha hafif komplikasyonlarla seyreden diyabetli hastalarda önerilmektedir (93). Erikson ve ark. yaptığı çalışmada bireylere üç ay boyunca orta şiddetli dirençli egzersiz programı uygulanmış ve sonucunda HbA1c düzeyleri düşmüş ve kas kuvvetinde artışlar gözlenmiştir (94).

Ağırlıkla yapılan yüksek yoğunluklu egzersizler genç hastalarda önerilirken esneklik ve denge egzersizleri yaşlı diyabetli hastalarda önerilir (95). Haftada en az 3

gün toplamda 150 dakika ve orta şiddetli egzersiz yeterli sayılmaktadır. Bunun yanında en az 8 hafta yapılan egzersizin vücut kitle indeksinde önemli değişiklikler sağlamasa da, HbA1C düzeyinde % 0.66 düşme gözlenmiştir (96,99).

Günümüzde bu yaklaşımlardan biri de ayak altındaki plantar sıcaklık ve basıncın gözlenmesidir. Plantar sıcaklık artışının ülser gelişimine katkısı olduğu çalışmalarda kanıtlanmıştır (16,18). Ülser diyabetik ayaktaki amputasyon sebebinin ana nedenidir (16).

Literatürde yürüyüşün plantar sıcaklık üzerine etkisini inceleyen çalışmalar olmasına rağmen farklı adım sayılarının plantar sıcaklık ve basınç dağılımı üzerine etkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır (20,21). T2D'lerde yürüme programları önerilsede, nöropatili olgularda 10 bin adımın kaç adıma kadar güvenilir olduğunu gösteren çalışmalar bulunmamaktadır (22). Biz de bu sebeplerden yola çıkarak farklı adım sayılarıyla yapılan yürüyüşün nöropatik diyabetli bireylerdeki plantar sıcaklık ve basınç değişimlerini incelemeyi amaçladık.

Bölüm 3

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Bireyler

Bu olgu kontrol çalışması, Doğu Akdeniz Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümündeki Protez-Ortez Biyomekanik Merkezi'nde ve Kardiyopulmoner Laboratuvarı'nda yapıldı. Bu çalışmaya toplamda 44 (38'i kadın, 6'sı ise erkek) birey katıldı, kriter dışı 5 birey vardı ve 2 birey katılmayı reddetti.

Çalışmanın başlatılması için lazım olan etik kurul izni; Doğu Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan onay alındı (07.05.2018 tarih,2018/58-14 sayı). Ek olarak tüm katılımcılar araştırma hakkında bilgilendirildikten sonra imzalı yazılı onam formu alındı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- En az 1 yıldır T2D tanısı olan,
- Bağımsız ambulasyonunu sağlayan,
- Michigan nöropati enstrümanından 2 ve üstü puan alanlar.

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Diyabetik ayak ülseri olan bireyler,
- Yürüyüş biyomekaniğini etkileyebilecek farklı ortopedik veya nörolojik problemi olan kişiler çalışmaya dahil edilmedi.

3.2 Yapılan Değerlendirmeler

Araştırmaya katılan katılımcılara ilk önce Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı (MNSI) uygulanmış 2 ve üstü puan almaları halinde diğer değerlendirmeler yapılmıştır.

3.2.1 Nöropatinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılmayı kabul eden her katılımcıya ilk olarak nöropati varlığını tespit etmek için Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı (MNSI) uygulandı. Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı (MNSI) diyabetik nöropati varlığının taranması için geliştirilmiştir. Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı iki kısımdan oluşmaktadır.

Birinci kısım 15 sorudan oluşan ağrı, uyuşma, sıcaklık duyarlılığını değerlendirmektedir. Sorulara evet ya da hayır olarak cevap verilmektedir. Maksimum puan 13 olup, skor yükseldikçe daha fazla nöropatik semptomun varlığından söz eder.

İkinci kısım 10 puan üzerinden 2 ve üstü puan alanlarda nöropati varlığı kabul edilir. Michigan Nöropati Tarama Enstrümanının sadece ikinci kısmını kullanan araştırmalar bulunmaktadır (100). Bizde bu çalışmada sadece ikinci kısmını kullandık. İki ve üstü puan alanları dahil ettik

Michigan Nöropati Tarama Enstrümanının ikinci kısmı ise sağlık uzmanları tarafından yapılan kısa fiziksel değerlendirmeyi içermektedir. Sağ ve sol ayak ayrı ayrı değerlendirilmek üzere toplamda 5 başlığı vardır (101). Bunlar:

1. Deformiteler, kuru cilt, callus, enfeksiyon, tırnak anormallikleri; herhangi birinin varlığında birey 1 puan, yok ise 0 puan,
2. Ülserasyon; var ise 1 puan, yok ise 0 puan,
3. Ayak bileği refleksinin derecelendirilmesinde; refleks var ise 0 puan, azalmış ise 0,5 puan, yok ise 1 puan,

4. Vibrasyon değerlendirmesi; ayak başparmağında 128 - Hz diyapozon kullanılarak test edilir. Vibrasyon duyusu var ise 0 puan, azalmışsa 0,5 puan, yok ise 1 puan,
5. Monofilament değerlendirmesi; Koruyucu duyu kaybı 10 gr'lık ve 5,07 kalınlığındaki monofilament ile değerlendirilir. Normal ise 0 puan, azalmış ise 0,5 puan, yok ise 1 puanı verilir.

3.2.2 Demografik Değerlendirme Formu

Michigan Nöropati Tarama Enstrümanından 2 ve üstü alanlara demografik değerlendirme formu dolduruldu. Değerlendirme formunda cinsiyet, yaş, kilo, boy, beden kütle indeksi, eğitim düzeyi, meslek, HbA1c değerleri, medeni durumu, kullanılan ilaçlar, dolaşım bozukluğu ve kaç yıldır T2D tanısı aldıkları sorgulandı.

3.2.3 Plantar Basıncın Değerlendirilmesi

Çalışmaya alınan gönüllülerin ayak taban basınçlarının ölçümü Protez-Ortez Biyomekanik Merkezi'nde bulunan (Medilogic,Almanya) plantar basınç analiz sistemi kullanılarak yapıldı. Ölçümler çıplak ayakla ve her iki ayak için ayrı ayrı kaydedildi. Katılımcılar platforma uyumu ortalama ikinci denemeden sonra kaydedilen değerler esas alındı (Şekil 3.1). Katılımcıların yürüyüş öncesi ve sonrası olmak üzere toplamda altı kez Protez-Ortez Merkezi'ni ziyaret ettiler. Kaydedilen ölçümlerin yazıcıdan çıktıları alındı. Her alınan çıktının üzerine kaç bin adım öncesi ve sonrası olduğu not edildi. Daha sonra ayak tabanı 10 adet bölgeye (başparmak, diğer parmaklar, 1.metatarsal başı, 2.metatarsal başı, 3.metatarsal başı, 4.metatarsal başı, 5.metatarsal başı, ayak laterali, medial ve lateral topuk) ayrıldı (102,103). Her bir bölgedeki zirve basınç (N/cm²) not edildi. Ayrıca ön ayak ve arka ayağın zirve basınçları (N/cm²) kaydedildi ve ön ayak/arka ayak oranları hesaplandı.



Şekil 3.1: Ayak plantar basıncının plantar basınç analiz sistemi ile değerlendirilmesi

3.2.4 Plantar Sıcaklığın Değerlendirilmesi

Kişiler sırtüstü yatırılıp ayağın altındaki 5 bölgeden (Saba DS-310, Almanya) kızılötesi termometre ile sıcaklıkları ölçüldü (Şekil 2). Bu 5 bölge; başparmak altı, birinci ve beşinci metatars distali, ayağın lateral yanı ve topuktur (104). Plantar sıcaklığın değerlendirilmesi her yürüyüş öncesi ve sonrasında tekrarlandı. Oda sıcaklığı 25°C'ye sabitlenmiştir.



Şekil 3.2: Ayak plantar sıcaklığının kızılötesi termometre ile değerlendirilmesi

3.2.5 Yürüyüş

Katılımcular üç farklı adım sayısı ile yürümek için (2000 , 4000, 6000 adım) üç ayrı günde, arada en az 1 gün boşluk olacak şekilde 3 kez koşu bandı üzerinde (Technogym, Excite Run 600 Med) yürüdüler. Tüm katılımcılar pamuklu çorap

giydikten sonra, adım sayısının takip edilebilmesi adına sol ayak bileklerine pedometre (Mesitaş, JP600-E) takıldı (Şekil 3.3). Katılımcılar arası standardizasyonu sağlayabilmek için kadınlar (Tdo Therapy,108-W) ve erkekler (Tdo Therapy,201-M) diyabetik bireylere özel ayakkabılarla yürüdüler. Bireylerin yürüyüş hızını hesaplarken 100 metre yürütülüp saniyedeki yürüme hızları m/sn hesaplandıktan sonra kaydedilen değerler koşu bandına girilip yürüdüler. Buna göre katılımcılar ortalama 4.7 km/h hızında yürüdüler ($\bar{x} \pm ss: 1.00$). Yürüyüşü tamamlayan her bireyin tekrardan plantar sıcaklık ve basınç ölçümleri yapıldı.



Şekil 3.3: Koşu bandı yürüyüş programı

3.3 Verilerin İstatistiksel Analizi

Bireylerde yapılacak olan tekrarlı ölçümlerin karşılaştırılmasından non-parametrik Friedman testi kullanılacağı varsayımı ile orta etki büyüklüğü:0,40 , α :0,05, β :0,80 alınarak G-Power programı ile alınması gereken kişi sayısı 39 olarak hesaplanmıştır. Tekrarlı ölçümlerle oluşabilecek kayıplar göz önüne alınarak toplam kişi sayısı 47 olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan bireylerden elde edilen verilerin istatistiksel olarak analizinden IBM firmasının Statistical Package Social Sciences (SPSS) 25.0 yazılımı kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin belirlenmesinde frekans analizi kullanılmış olup, antropometrik ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler gösterildi. Katılımcıların sıcaklık ve basınç ölçümlerinin normal dağılıma uyumu Shapiro-Wilk testiyle incelenmiş ve normal dağılım göstermediği saptandı. Katılımcıların yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık ve basınç ölçümlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, adımlara göre yürüyüş sonrası sıcaklık ve basınç ölçümlerinin karşılaştırılmasında ise Friedman testi kullanıldı.

Bölüm 4

BULGULAR

Çalışmaya alınan 44 (38 kadın, 6 erkek) T2D'li bireylerin %38,64'ünün 49 yaş ve altı, %40,91'inin 50-54 yaş arası ve %20,45'inin 55 yaş ve üzeri yaş grubunda olduğu saptandı. Katılımcıların yaş ortalamasının $51,02 \pm 6,26$ olduğu tespit edildi. Katılımcıların %86,36'sının kadın, %86,36'sının bekar, %50'sinin ilkokul, %31,82'sinin ortaokul mezunu olduğu saptandı. Araştırmaya katılan bireylerin %20,45'inin 2-3 yıl arası, %45,45'inin 4-5 yıl arası ve %34,09'unun 6 yıl ve üzeri süredir diyabet hastası olduğu görülmüş ve hiçbirinin dolaşım problemi olmadığı saptandı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri (n=44)

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Yaş grubu		
49 yaş ve altı	17	38,64
50-54 yaş arası	18	40,91
55 yaş ve üzeri	9	20,45
Yaş Ort. (Yıl)		51,02±6,26
Cinsiyet		
Kadın	38	86,36
Erkek	6	13,64
Medeni durum		
Bekar	6	13,64
Evli	38	86,36

Eğitim durumu		
İlkokul	22	50,00
Ortaokul	14	31,82
Lise	8	18,18
Meslek		
Ev hanımı	28	63,63
Emekli	14	31,81
Makinist	2	4,54

Tablo 4.2.'de araştırmaya dahil edilen bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kitle indeksi (BKI) ve Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı (MNSI) değerlerine ilişkin standart sapma, ortalama, alt ve üst değerleri gösterilmektedir.

Tablo 4.2. incelendiğinde katılımcıların vücut ağırlığı değerlerinin $\bar{x}=79,84\pm 13,65$ kg, boy uzunluğu değerlerinin $\bar{x}=1,63\pm 0,07$ m ve beden kitle indeksi değerlerinin $\bar{x}=30,19\pm 4,75$ kg/m² olduğu tespit edildi.

Tablo 4.2: Katılımcıların demografik özellikleri, HbA1c değeri ve Diyabet yılı (n=44)

	$\bar{x} \pm ss$ (%95 GA)	Alt - Üst
Vücut Ağırlığı (kg)	79,84 ± 13,65 (75,69 – 83,99)	54-120
Boy uzunluğu (m)	1,63 ± 0,07 (1,61 – 1,65)	1,52 - 1,78
BKI (kg/m2)	30,19 ± 4,75 (28,74 – 31,63)	22,48 - 45,20
Michigan Nöropati Tarama Enstrümanı (MNSI)	3,70 ± 0,86 (3,44 - 3,96)	2-6
HbA1c değeri (%)	7,25 ± 0,60 (7,07-7,43)	6.30-8.80

Diyabet yılı	5,36 ± 2,70 (4,54 ± 6,18)	2-14
---------------------	------------------------------	------

Tablo 4.3 inceleğinde katılımcıların yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası Baş Parmak Altı Sol Plantar, I.'nci Metatars Distali Sol Plantar, Ayağın Lateral Yanı Sağ ve Sol Plantar ve Topuk Sağ Plantar sıcaklık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin arttığı saptandı (p<0,05).

Tablo 4.3: Katılımcıların 2000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Sıcaklık (°C)	Y.Ö. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	P
Başparmak Altı	36,29 ± 0,34	36,34 ± 0,32	0,352
Sağ Plantar	(36,18 - 36,39)	(36,24 - 36,43)	
Başparmak Altı	36,23 ± 0,34	36,39 ± 0,33	0,003*
Sol Plantar	(36,12 - 36,33)	(36,29 - 36,49)	
I. Metatars Distali	36,23 ± 0,31	36,31 ± 0,34	0,108
Sağ Plantar	(36,14 - 36,32)	(36,2 - 36,41)	
I. Metatars Distali	36,24 ± 0,34	36,41 ± 0,33	0,010*
Sol Plantar	(36,14 - 36,35)	(36,31 - 36,51)	
V. Metatars Distali	36,14 ± 0,29	36,21 ± 0,34	0,070
Sağ Plantar	(36,05 - 36,23)	(36,11 - 36,32)	
V. Metatars Distali	36,11 ± 0,33	36,22 ± 0,33	0,052
Sol Plantar	(36,01 - 36,21)	(36,12 - 36,32)	
Ayağın Lateral	36,15 ± 0,3	36,28 ± 0,41	0,006*
Yanı Sağ Plantar	(36,06 - 36,25)	(36,15 - 36,4)	
Ayağın Lateral	36,18 ± 0,34	36,3 ± 0,36	0,017*
Yanı Sol Plantar	(36,08 - 36,29)	(36,2 - 36,41)	
Topuk Sağ	36,25 ± 0,32	36,34 ± 0,37	0,027*
Plantar	(36,15 - 36,35)	(36,23 - 36,45)	

Topuk Sol	36,08 ± 1,65	36,37 ± 0,33	0,069
Plantar	(35,57 - 36,58)	(36,27 - 36,47)	

* $p < 0,05$, Y.Ö: yürüyüş öncesi, Y.S: yürüyüş sonrası

Tablo 4.4.'te gösterilen Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde, araştırmaya katılan bireylerin yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası Baş Parmak Altı Sağ-Sol Plantar, I.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, V.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, Ayağın Lateral Yanı Sağ-Sol Plantar, Topuk Sağ-Sol Plantar sıcaklık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve 4000 adım yürüyüş sonrası katılımcıların ilgili sıcaklık değerlerinin arttığı saptandı ($p < 0,05$).

Tablo 4.4: Katılımcıların 4000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Sıcaklık (°C)	Y.Ö. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	p
Başparmak Altı Sağ Plantar	36,2 ± 0,3 (36,11 - 36,29)	36,58 ± 0,29 (36,49 - 36,67)	0,000*
Başparmak Altı Sol Plantar	36,15 ± 0,39 (36,03 - 36,27)	36,58 ± 0,3 (36,48 - 36,67)	0,000*
I. Metatars Distali Sağ Plantar	36,2 ± 0,31 (36,1 - 36,29)	36,64 ± 0,31 (36,54 - 36,73)	0,000*
I. Metatars Distali Sol Plantar	36,18 ± 0,36 (36,07 - 36,29)	36,6 ± 0,31 (36,51 - 36,69)	0,000*
V. Metatars Distali Sağ Plantar	36,15 ± 0,25 (36,08 - 36,23)	36,52 ± 0,38 (36,4 - 36,63)	0,000*
V. Metatars Distali Sol Plantar	36,12 ± 0,35 (36,01 - 36,23)	36,51 ± 0,35 (36,4 - 36,61)	0,000*
Ayağın Lateral Yanı Sağ Plantar	36,23 ± 0,35 (36,12 - 36,34)	36,58 ± 0,35 (36,48 - 36,69)	0,000*
Ayağın Lateral Yanı Sol Plantar	36,24 ± 0,3 (36,15 - 36,33)	36,61 ± 0,37 (36,5 - 36,72)	0,000*
Topuk Sağ Plantar	36,23 ± 0,32 (36,13 - 36,33)	36,63 ± 0,3 (36,54 - 36,72)	0,000*
Topuk Sol Plantar	36,27 ± 0,29 (36,18 - 36,36)	36,65 ± 0,33 (36,54 - 36,75)	0,000*

* $p < 0,05$, Y.Ö: yürüyüş öncesi, Y.S: yürüyüş sonrası

Tablo 4.5 incelendiğinde katılımcıların 6000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası Baş Parmak Altı Sağ-Sol Plantar, I.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, V.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, Ayağın Lateral Yanı Sağ-Sol Plantar, Topuk Sağ-Sol Plantar sıcaklık değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır, yürüyüş sonrası plantar sıcaklık değerleri artmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.5: Katılımcıların 6000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Sıcaklık (°C)	Y.Ö. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	P
Başparmak Altı Sağ Plantar	36,3 ± 0,26 (36,22 - 36,38)	36,88 ± 0,37 (36,76 - 36,99)	0,000*
Başparmak Altı Sol Plantar	36,26 ± 0,26 (36,18 - 36,34)	36,96 ± 0,33 (36,86 - 37,06)	0,000*
I. Metatars Distali Sağ Plantar	36,18 ± 0,26 (36,11 - 36,26)	36,93 ± 0,33 (36,83 - 37,04)	0,000*
I. Metatars Distali Sol Plantar	36,21 ± 0,25 (36,13 - 36,28)	36,96 ± 0,39 (36,84 - 37,08)	0,000*
V. Metatars Distali Sağ Plantar	36,18 ± 0,24 (36,11 - 36,25)	36,76 ± 0,4 (36,64 - 36,88)	0,000*
V. Metatars Distali Sol Plantar	36,15 ± 0,27 (36,07 - 36,24)	36,78 ± 0,41 (36,66 - 36,91)	0,000*
Ayağın Lateral Yanı Sağ Plantar	36,15 ± 0,29 (36,07 - 36,24)	36,74 ± 0,35 (36,63 - 36,85)	0,000*
Ayağın Lateral Yanı Sol Plantar	36,16 ± 0,31 (36,07 - 36,25)	36,8 ± 0,36 (36,69 - 36,91)	0,000*
Topuk Sağ Plantar	36,25 ± 0,24 (36,18 - 36,32)	37,09 ± 0,37 (36,98 - 37,2)	0,000*
Topuk Sol Plantar	36,25 ± 0,27 (36,17 - 36,33)	37,09 ± 0,41 (36,97 - 37,22)	0,000*

* $p<0,05$, Y.Ö: yürüyüş öncesi, Y.S: yürüyüş sonrası

Tablo 4.6.'da katılımcıların, adımlara göre yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması için uygulanan Friedman testi sonuçları verilmiş olup, katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası Baş Parmak Altı Sağ-Sol Plantar, I.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, V.'nci Metatars Distali Sağ-Sol Plantar, Ayağın

Lateral Yanı Sağ-Sol Plantar, Topuk Sağ-Sol Plantar sıcaklık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Katılımcıların 6000 adım sonrası ölçülen sıcaklık değerleri 4000 ve 2000 adım sonrası ölçülen sıcaklık değerlerinden yüksektir. Ayrıca 4000 adım sonrası ölçülen sıcaklık değerleri 2000 adım sonrası ölçülen değerlerden yüksek bulundu.

Tablo 4.6: Katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Sıcaklık (°C)	2000 adım	4000 adım	6000 adım	p	Fark
	Y.S. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x}\pm ss$) (%95 GA)		
Başparmak Altı Sağ Plantar	36,34 ± 0,32 (36,24 - 36,43)	36,58 ± 0,29 (36,49 - 36,67)	36,88 ± 0,37 (36,76 - 36,99)	0,000*	(1-2 / 1-3 / 2-3)
Başparmak Altı Sol Plantar	36,39 ± 0,33 (36,29 - 36,49)	36,58 ± 0,3 (36,48 - 36,67)	36,96 ± 0,33 (36,86 - 37,06)		
I. Metatars Distali Sağ Plantar	36,31 ± 0,34 (36,2 - 36,41)	36,64 ± 0,31 (36,54 - 36,73)	36,93 ± 0,33 (36,83 - 37,04)		
I. Metatars Distali Sol Plantar	36,41 ± 0,33 (36,31 - 36,51)	36,6 ± 0,31 (36,51 - 36,69)	36,96 ± 0,39 (36,84 - 37,08)	0,000*	(1-2 / 1-3 / 2-3)
V. Metatars Distali Sağ Plantar	36,21 ± 0,34 (36,11 - 36,32)	36,52 ± 0,38 (36,4 - 36,63)	36,76 ± 0,4 (36,64 - 36,88)		
V. Metatars Distali Sol Plantar	36,22 ± 0,33 (36,12 - 36,32)	36,51 ± 0,35 (36,4 - 36,61)	36,78 ± 0,41 (36,66 - 36,91)		
Ayağın Lateral Yanı Sağ Plantar	36,28 ± 0,41 (36,15 - 36,4)	36,58 ± 0,35 (36,48 - 36,69)	36,74 ± 0,35 (36,63 - 36,85)	0,000*	(1-2 / 1-3 / 2-3)
Ayağın Lateral Yanı Sol Plantar	36,3 ± 0,36 (36,2 - 36,41)	36,61 ± 0,37 (36,5 - 36,72)	36,8 ± 0,36 (36,69 - 36,91)		
Topuk Sağ Plantar	36,34 ± 0,37 (36,23 - 36,45)	36,63 ± 0,3 (36,54 - 36,72)	37,09 ± 0,37 (36,98 - 37,2)		
Topuk Sol Plantar	36,37 ± 0,33 (36,27 - 36,47)	36,65 ± 0,33 (36,54 - 36,75)	37,09 ± 0,41 (36,97 - 37,22)	0,000*	(1-2 / 1-3 / 2-3)

* $p<0,05$, Y.S: Yürüyüş Sonrası

Tablo 4.7 incelendiğinde, araştırmaya katılan bireylerin 2000 adım yürüyüş sonrası katılımcıların II.'nci Metatars Baş Sağ Plantar, III.'ncü Metatars Baş Sol

Plantar, IV.'ncü Metatars Başı Sağ Plantar, V.'nci Metatars Başı Sağ-Sol Plantar, Diğer Parmaklar Sağ Plantar, Orta Ayak Sağ Plantar, Lateral, Topuk Sağ Plantar ve Lateral Topuk Sol Plantar basınç değerlerinin yürüyüş öncesi değerlere göre anlamlı düzeyde yüksek, Baş Parmak Sağ Plantar değerlerinin ise anlamlı düzeyde düşük olduğu tespit edildi ($p < 0,05$). Katılımcıların 2000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası diğer basınç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p > 0,05$).

Tablo 4.7: Katılımcıların 2000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Basınç (N/cm ²)	Y.Ö. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	p
Başparmak Sağ Plantar	34,68 ± 19,2 (26,05 - 38,56)	30,13 ± 17,74 (24,08 - 36,75)	0,021*
Başparmak Sol Plantar	36,61 ± 21,02 (28,37 - 42,38)	31,79 ± 17,8 (25,65 - 37,85)	0,152
I. Met. Başı Sağ Plantar	25,45 ± 14,37 (20,07 - 29,06)	26,67 ± 11,23 (22,65 - 30,94)	0,056
I. Met. Başı Sol Plantar	25,53 ± 14,26 (21,96 - 31,74)	22,88 ± 8,91 (22,84 - 27,76)	0,356
II. Met. Başı Sağ Plantar	27,57 ± 6,26 (25,83 - 30,1)	32,87 ± 11,27 (28,56 - 35,87)	0,000*
II. Met. Başı Sol Plantar	31,21 ± 10,2 (27,27 - 33,95)	35,97 ± 13,26 (31,6 - 41,38)	0,058
III. Met. Başı Sağ Plantar	32,43 ± 10,37 (29,76 - 36,78)	29,81 ± 11,16 (28,34 - 35,49)	0,133
III. Met. Başı Sol Plantar	33,03 ± 12,99 (28,84 - 37,12)	38,75 ± 16,8 (31,03 - 43,05)	0,019*
IV. Met. Başı Sağ Plantar	22,05 ± 11,16 (19,35 - 27,16)	24,81 ± 13,92 (21,75 - 31,96)	0,025*
IV. Met. Başı Sol Plantar	25,48 ± 10,94 (22,12 - 29,49)	27,31 ± 10,79 (21,77 - 28)	0,268
V. Met. Başı Sağ Plantar	15,49 ± 6,82 (13,68 - 18,42)	19,43 ± 10,64 (16,9 - 24,49)	0,001*
V. Met. Başı Sol Plantar	13,97 ± 5,56 (12,27 - 15,92)	11,74 ± 5,97 (9,37 - 13,47)	0,026*
Diğer Parmaklar Sağ Plantar	14,26 ± 7,13 (12,06 - 15,06)	15,1 ± 4,6 (13,91 - 17,09)	0,011*
Diğer Parmaklar Sol Plantar	13,31 ± 7,19 (10,51 - 14,05)	11,92 ± 6,26 (9,88 - 14,62)	0,116
Orta Ayak Sağ Plantar	21,7 ± 7,42 (20,44 - 25,37)	23,59 ± 9,48 (21,48 - 28,43)	0,008*
Orta Ayak Sol Plantar	23,89 ± 6,82 (22,13 - 26,39)	24,16 ± 6,7 (21,21 - 25,58)	0,603
Medial Topuk Sağ Plantar	22,28 ± 9,62 (18,3 - 24,51)	20,77 ± 7,56 (18,64 - 24,35)	0,087
Medial Topuk Sol Plantar	22,16 ± 6,67 (20,02 - 24,61)	24,1 ± 26,36 (18,02 - 22,02)	0,084
	20 ± 5,76	17,91 ± 4,27	

Lateral Topuk	(17,64 - 21,55)	(16,65 - 19,89)	0,001*
Lateral Topuk	20,39 ± 6,45	18,28 ± 5,33	0,018*
Sol Plantar	(18,26 - 22,77)	(16,17 - 20,09)	
Sağ Ön Ayağın	44,51 ± 12,97	44,06 ± 11,68	0,918
Ortalama Basıncı	(40,57 - 48,45)	(40,51 - 47,61)	
Sağ Arka Ayağın	22,8 ± 8,52	21,26 ± 7,47	0,847
Ortalama Basıncı	(20,21 - 25,39)	(18,99 - 23,53)	
Sağ Ön/Arka Ayak	2,1 ± 0,73	2,21 ± 0,73	0,187
Basıncı Ortalaması	(1,88 - 2,32)	(1,99 - 2,43)	
Sol Ön Ayağın	49,33 ± 13,83	51,66 ± 12,22	0,172
Ortalama Basıncı	(45,13 - 53,54)	(47,95 - 55,38)	
Sol Arka Ayağın	23,1 ± 6,73	22,25 ± 8,68	0,378
Ortalama Basıncı	(21,05 - 25,14)	(19,62 - 24,89)	
Sol Ön/Arka Ayak	2,41 ± 1,16	2,54 ± 0,95	0,299
Ortalama Basıncı	(2,05 - 2,76)	(2,25 - 2,83)	

* $p < 0,05$, Y.Ö: yürüyüş öncesi, Y.S: yürüyüş sonrası

Araştırma kapsamına alınan bireylerin 4000 adım yürüyüş sonrası katılımcıların Baş Parmak Sağ Plantar, II.'nci Metatars Başlı Sağ Plantar , III.'ncü Metatars Başlı Sağ Plantar, Diğer Parmaklar Sağ Plantar, Orta Ayak Sağ Plantar, Lateral, Topuk Sağ Plantar, Sağ Ön Ayağın Ortalama basıncı ve Sağ Ön/Arka Ayak Basıncı Ortalaması değerlerinin yürüyüş öncesi değerlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, I.'nci Metatars Başlı Sol Plantar ve Lateral Topuk Sol Plantar değerlerinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Katılımcıların ölçüm değerlerinde 4000 adım yürüyüş öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.8: Katılımcıların 4000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Basıncı (N/cm ²)	Y.Ö. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	P
Başparmak Sağ Plantar	28,41 ± 15,21 (22,48 - 32,17)	33,09 ± 19 (27,64 - 40,53)	0,008*
Başparmak Sol Plantar	36,59 ± 15,6 (30,96 - 40,63)	37,72 ± 15,46 (31,82 - 40,19)	0,221
I. Met. Başlı Sağ Plantar	25,95 ± 15,21 (20,77 - 30,92)	23,27 ± 14,2 (20,57 - 30,82)	0,174
I. Met. Başlı Sol Plantar	27,73 ± 10,5 (23,47 - 30,05)	24,07 ± 9,45 (21,69 - 28,34)	0,007*
II. Met. Başlı Sağ Plantar	28,09 ± 9,35 (25,2 - 31,46)	31,33 ± 11,63 (28,56 - 36,07)	0,001*
II. Met. Başlı Sol Plantar	32,37 ± 11,28 (27,74 - 33,35)	33,45 ± 11,52 (30,93 - 38,48)	0,629
	30,65 ± 12,19	39,2 ± 16,25	

III. Met. Başı	(27,34 - 35,77)	(34,12 - 45,59)	0,000*
III. Met. Başı	34,29 ± 13,11	34,75 ± 13,64	0,904
Sol Plantar	(30,29 - 38,71)	(30,82 - 39,56)	
IV. Met. Başı	24,79 ± 15,06	27,47 ± 13,28	0,165
Sağ Plantar	(20,45 - 31,24)	(24,04 - 33,64)	
IV. Met. Başı	23,36 ± 9,04	22,55 ± 8,18	0,472
Sol Plantar	(20,83 - 27,14)	(20,81 - 26,41)	
V. Met. Başı	16,02 ± 9,54	16,12 ± 8,08	0,776
Sağ Plantar	(13,7 - 20,2)	(12,9 - 18,63)	
V. Met. Başı	12,82 ± 6,17	13,85 ± 6,55	0,596
Sol Plantar	(11,25 - 15,13)	(11,06 - 14,48)	
Diğer Parmaklar	13,34 ± 9,31	13,54 ± 4,43	0,018*
Sağ Plantar	(10,59 - 13,96)	(12,54 - 15,62)	
Diğer Parmaklar	13,19 ± 6,66	13,33 ± 5,45	0,223
Sol Plantar	(10,58 - 14,91)	(10,89 - 14,67)	
Orta Ayak	23,68 ± 10,81	26,66 ± 11,07	0,015*
Sağ Plantar	(21,37 - 28,79)	(24,83 - 32,65)	
Orta Ayak	23,27 ± 6,83	22,4 ± 7,34	0,671
Sol Plantar	(22,04 - 26,43)	(20,27 - 25,54)	
Medial Topuk	23,43 ± 11,68	22,17 ± 8,76	0,638
Sağ Plantar	(19,33 - 26,47)	(19,9 - 26,36)	
Medial Topuk	22,11 ± 8,17	20,84 ± 5,22	0,829
Sol Plantar	(19,39 - 25,15)	(19,47 - 22,59)	
Lateral Topuk	20,9 ± 8,32	19,61 ± 6,79	0,009*
Sağ Plantar	(17,96 - 23,25)	(17,8 - 22,9)	
Lateral Topuk	22,58 ± 9,06	21 ± 5,74	0,679
Sol Plantar	(20,1 - 26,4)	(19,68 - 23,17)	
Sağ Ön Ayağın	43 ± 14,13	50,63 ± 11,86	0,000*
Ortalama Basıncı	(38,71 - 47,3)	(47,02 - 54,23)	
Sağ Arka Ayağın	24,44 ± 11,48	23,6 ± 8,85	0,359
Ortalama Basıncı	(20,95 - 27,93)	(20,91 - 26,29)	
Sağ Ön/Arka Ayak	1,92 ± 0,74	2,37 ± 0,9	0,000*
Basıncı Ortalaması	(1,7 - 2,15)	(2,09 - 2,64)	
Sol Ön Ayağın	45,29 ± 12,07	46,85 ± 11,92	0,568
Ortalama Basıncı	(41,62 - 48,96)	(43,23 - 50,47)	
Sol Arka Ayağın	23,6 ± 9,18	22,75 ± 4,82	0,700
Ortalama Basıncı	(20,81 - 26,39)	(21,28 - 24,21)	
Sol Ön/Arka Ayağın	2,22 ± 1,03	2,17 ± 0,77	0,744
Ortalama Basıncı	(1,91 - 2,53)	(1,93 - 2,4)	

* $p < 0,05$, Y.Ö: yürüyüş öncesi, Y.S: yürüyüş sonrası

Tablo 4.9 incelendiğinde, katılımcıların 6000 adım yürüyüş sonrası katılımcıların Baş Parmak Sol Plantar, III.'ncü Metatars Başı Sağ Plantar , III.'ncü Metatars Başı Sağ Plantar, IV.'ncü Metatars Başı Sağ Plantar, Orta Ayak Sağ Plantar, Medial Topuk Sol Plantar, Lateral, Topuk Sağ Plantar, Lateral Topuk Sol Plantar, Sağ Arka Ayağın Ortalama basıncı, Sol Ön Ayağın Ortalama Basıncı ve Sol Arka Ayağın Ortalama Basıncı, değerlerinin yürüyüş öncesi değerlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu, Sağ Ön/Arka Ayak Basıncı Ortalaması değerinin ise düşük olduğu tespit edildi

($p < 0,05$). Katılımcıların diğer ölçüm değerlerinde 6000 adım yürüyüş öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı ($p > 0,05$).

Tablo 4.9: Katılımcıların 6000 adım yürüyüş öncesi ve yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Basınç (N/cm ²)	Y.Ö. ($\bar{x} \pm ss$)	Y.S. ($\bar{x} \pm ss$)	p
Başparmak Sağ Plantar	33,41 ± 19,49 (25,98 - 39,1)	30,74 ± 17,4 (25,48 - 38,23)	0,964
Başparmak Sol Plantar	37,08 ± 15,15 (33,99 - 43,87)	43,37 ± 17,26 (39,05 - 49,59)	0,001*
I. Met. Baş Sağ Plantar	25,11 ± 13,92 (20,69 - 30,39)	27,3 ± 13,43 (24,2 - 32,72)	0,056
I. Met. Baş Sol Plantar	27,08 ± 10,24 (23,75 - 29,93)	25,92 ± 9,66 (24,28 - 30,4)	0,881
II. Met. Baş Sağ Plantar	30,65 ± 10,94 (26,51 - 33,5)	34,09 ± 10,76 (32,71 - 39,27)	0,000*
II. Met. Baş Sol Plantar	32,76 ± 12,26 (28,52 - 36,26)	32,58 ± 11,15 (30,02 - 37,29)	0,357
III. Met. Baş Sağ Plantar	31,93 ± 10,42 (28,3 - 34,83)	37,36 ± 14,35 (34,48 - 44,08)	0,000*
III. Met. Baş Sol Plantar	32,53 ± 12,1 (28,69 - 36,72)	33,71 ± 11,27 (29,02 - 35,54)	0,159
IV. Met. Baş Sağ Plantar	24,61 ± 11,74 (20,82 - 29,12)	31,62 ± 26,97 (23,7 - 43,53)	0,001*
IV. Met. Baş Sol Plantar	23,72 ± 7,73 (20,73 - 25,49)	25,42 ± 10,14 (22,92 - 30,21)	0,145
V. Met. Baş Sağ Plantar	16,6 ± 10,08 (13,52 - 20,63)	16,38 ± 10,25 (13,35 - 20,74)	0,902
V. Met. Baş Sol Plantar	15,84 ± 6,04 (13,66 - 17,66)	15,6 ± 8,18 (12,71 - 18,01)	0,840
Diğer Parmaklar Sağ Plantar	16,56 ± 7,16 (13,68 - 18,01)	14,35 ± 7,08 (13,06 - 17,03)	0,073
Diğer Parmaklar Sol Plantar	14,55 ± 5,82 (13,2 - 16,38)	13,9 ± 5,97 (12,67 - 16,02)	0,904
Orta Ayak Sağ Plantar	21,1 ± 7,74 (19,52 - 24,75)	23,05 ± 7,26 (21,75 - 26,88)	0,003*
Orta Ayak Sol Plantar	22,82 ± 7,32 (21,5 - 26,18)	23,03 ± 7,5 (21,68 - 27,02)	0,824
Medial Topuk Sağ Plantar	19,71 ± 6,83 (17,4 - 21,75)	22,96 ± 6,7 (20,2 - 24,63)	0,001*
Medial Topuk Sol Plantar	19,99 ± 5,37 (18,09 - 21,49)	20,87 ± 6,16 (19,14 - 23,59)	0,031*
Lateral Topuk Sağ Plantar	17,53 ± 4,88 (15,79 - 19,22)	20,53 ± 5 (18,8 - 22,5)	0,000*
Lateral Topuk Sol Plantar	20,16 ± 5,68 (18,1 - 21,78)	21,18 ± 6,35 (19,55 - 24,09)	0,024*
Sağ Ön Ayağın Ortalama Basıncı	45,82 ± 12,02 (42,16 - 49,47)	46,07 ± 12,41 (42,3 - 49,84)	0,545
Sağ Arka Ayağın Ortalama Basıncı	20 ± 6,67 (17,97 - 22,03)	22,66 ± 6,26 (20,75 - 24,56)	0,001*
Sağ Ön/Arka Ayak Basınc Ortalaması	2,42 ± 0,73 (2,2 - 2,64)	2,15 ± 0,74 (1,92 - 2,37)	0,012*
Sol Ön Ayağın Ortalama Basıncı	44,95 ± 11,09 (41,57 - 48,32)	50,34 ± 10,54 (47,14 - 53,55)	0,000*
Sol Arka Ayağın Ortalama Basıncı	21,02 ± 5,5 (19,34 - 22,69)	22,59 ± 6,54 (20,6 - 24,58)	0,003*
	2,27 ± 0,78	2,39 ± 0,81	

Tablo 4.10'da Katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması sonucunda sol başparmak, sağ 1. met. başı, sağ 3. met. başı., sağ 5. met. başı, sağ letaral topuk, sol letaral topuk, sağ ön ayak ortalama basıncı, sağ arka ayak ortalama basıncı ve sol ön/ arka ayağın ortalama basıncında, diğer plantar basınç noktalarına göre anlamlı artışlar kaydedildi.

Tablo 4.10: Katılımcıların adımlara göre yürüyüş sonrası basınç değerlerinin karşılaştırılması (n=44)

Basınç (N/cm ²)	2000 Adım Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	4000 Adım Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	6000 Adım Y.S. ($\bar{x} \pm ss$) (%95 GA)	p	Fark
Başparmak	30,13 ± 17,74	33,09 ± 19	30,74 ± 17,4	0,072	
Sağ Plantar	(24,08 - 36,75)	(27,64 - 40,53)	(25,48 - 38,23)		
Başparmak	31,79 ± 17,8	37,72 ± 15,46	43,37 ± 17,26	0,000*	(1-2 / 1-3 / 2-3)
Sol Plantar	(25,65 - 37,85)	(31,82 - 40,19)	(39,05 - 49,59)		
I. Met. Başı	26,67 ± 11,23	23,27 ± 14,2	27,3 ± 13,43	0,019*	(1-2 / 2-3)
Sağ Plantar	(22,65 - 30,94)	(20,57 - 30,82)	(24,2 - 32,72)		
I. Met. Başı	22,88 ± 8,91	24,07 ± 9,45	25,92 ± 9,66	0,035*	(1-3)
Sol Plantar	(22,84 - 27,76)	(21,69 - 28,34)	(24,28 - 30,4)		
II. Met. Başı	32,87 ± 11,27	31,33 ± 11,63	34,09 ± 10,76	0,082	
Sağ Plantar	(28,56 - 35,87)	(28,56 - 36,07)	(32,71 - 39,27)		
II. Met. Başı	35,97 ± 13,26	33,45 ± 11,52	32,58 ± 11,15	0,448	
Sol Plantar	(31,6 - 41,38)	(30,93 - 38,48)	(30,02 - 37,29)		
III. Met. Başı	29,81 ± 11,16	39,2 ± 16,25	37,36 ± 14,35	0,027*	(1-2 / 1-3)
Sağ Plantar	(28,34 - 35,49)	(34,12 - 45,59)	(34,48 - 44,08)		
III. Met. Başı	38,75 ± 16,8	34,75 ± 13,64	33,71 ± 11,27	0,677	
Sol Plantar	(31,03 - 43,05)	(30,82 - 39,56)	(29,02 - 35,54)		
IV. Met. Başı	24,81 ± 13,92	27,47 ± 13,28	31,62 ± 26,97	0,449	
Sağ Plantar	(21,75 - 31,96)	(24,04 - 33,64)	(23,7 - 43,53)		
IV. Met. Başı	27,31 ± 10,79	22,55 ± 8,18	25,42 ± 10,14	0,339	
Sol Plantar	(21,77 - 28)	(20,81 - 26,41)	(22,92 - 30,21)		
V. Met. Başı	19,43 ± 10,64	16,12 ± 8,08	16,38 ± 10,25	0,011*	(1-2 / 1-3)
Sağ Plantar	(16,9 - 24,49)	(12,9 - 18,63)	(13,35 - 20,74)		
V. Met. Başı	11,74 ± 5,97	13,85 ± 6,55	15,6 ± 8,18	0,346	
Sol Plantar	(9,37 - 13,47)	(11,06 - 14,48)	(12,71 - 18,01)		
Diğer Parmaklar	15,1 ± 4,6	13,54 ± 4,43	14,35 ± 7,08	0,433	
Sağ Plantar	(13,91 - 17,09)	(12,54 - 15,62)	(13,06 - 17,03)		
Diğer Parmaklar	11,92 ± 6,26	13,33 ± 5,45	13,9 ± 5,97	0,281	
Sol Plantar	(9,88 - 14,62)	(10,89 - 14,67)	(12,67 - 16,02)		
Orta Ayak	23,59 ± 9,48	26,66 ± 11,07	23,05 ± 7,26	0,274	
Sağ Plantar	(21,48 - 28,43)	(24,83 - 32,65)	(21,75 - 26,88)		
Orta Ayak	24,16 ± 6,7	22,4 ± 7,34	23,03 ± 7,5	0,351	
Sol Plantar	(21,21 - 25,58)	(20,27 - 25,54)	(21,68 - 27,02)		
Medial Topuk	20,77 ± 7,56	22,17 ± 8,76	22,96 ± 6,7	0,490	
Sağ Plantar	(18,64 - 24,35)	(19,9 - 26,36)	(20,2 - 24,63)		
	24,1 ± 26,36	20,84 ± 5,22	20,87 ± 6,16	0,912	

Medial Topuk	(18,02 - 22,02)	(19,47 - 22,59)	(19,14 - 23,59)		
Lateral Topuk	17,91 ± 4,27	19,61 ± 6,79	20,53 ± 5	0,035*	(1-3)
Sağ Plantar	(16,65 - 19,89)	(17,8 - 22,9)	(18,8 - 22,5)		
Lateral Topuk	18,28 ± 5,33	21 ± 5,74	21,18 ± 6,35	0,000*	(1-2 / 1-3)
Sol Plantar	(16,17 - 20,09)	(19,68 - 23,17)	(19,55 - 24,09)		
Sağ Ön Ayağın	44,06 ± 11,68	50,63 ± 11,86	46,07 ± 12,41	0,002*	(1-2 / 2-3)
Ortalama Basıncı	(40,51 - 47,61)	(47,02 - 54,23)	(42,3 - 49,84)		
Sağ Arka Ayağın	21,26 ± 7,47	23,6 ± 8,85	22,66 ± 6,26	0,002*	(1-3 / 1-3)
Ortalama Basıncı	(18,99 - 23,53)	(20,91 - 26,29)	(20,75 - 24,56)		
Sağ Ön/Arka Ayak	2,21 ± 0,73	2,37 ± 0,9	2,15 ± 0,74	0,321	
Basıncı Ortalaması	(1,99 - 2,43)	(2,09 - 2,64)	(1,92 - 2,37)		
Sol Ön Ayağın	51,66 ± 12,22	46,85 ± 11,92	50,34 ± 10,54	0,082	
Ortalama Basıncı	(47,95 - 55,38)	(43,23 - 50,47)	(47,14 - 53,55)		
Sol Arka Ayağın	22,25 ± 8,68	22,75 ± 4,82	22,59 ± 6,54	0,250	
Ortalama Basıncı	(19,62 - 24,89)	(21,28 - 24,21)	(20,6 - 24,58)		
Sol Ön/Arka Ayağın	2,54 ± 0,95	2,17 ± 0,77	2,39 ± 0,81	0,025*	(1-2)
Ortalama Basıncı	(2,25 - 2,83)	(1,93 - 2,4)	(2,14 - 2,63)		

* $p < 0,05$, YS: Yürüyüş Sonrası

Bölüm 5

TARTIŞMA

Nöropatisi olan tip 2 diyabetli bireylerde farklı adım sayılarıyla yürüyüşün plantar sıcaklık ve basınç üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızda yürüyüşün plantar sıcaklık üzerine etkisi yoktur hipotezimiz reddedilmiştir. Bu sonuca göre diyabetli bireylerin tek seferde attıkları adım sayısı arttıkça ayak tabanının tüm bölgelerinde bir sıcaklık artışı meydana gelmektedir.

Diyabetik bireylerde plantar sıcaklık ölçümü ile ülser riskinin tespit edilmesini amaçlayan çalışmalar daha çok iki ayak arasındaki sıcaklık farkına odaklanmıştır. Farklı araştırmacılara göre iki ayak tabanı arasındaki benzer bölgeler için 2,2 °C'lik bir fark o bölgede artmış ülser riskini göstermektedir (20,21). Ayrıca diyabetik bireylerin ayak taban sıcaklıklarındaki değişimi günlük olarak takip ederek sıcaklığın arttığı durumlarda aktivite kısıtlaması yapan grubun ülser riskini azaltabildiği gösterilmiştir (21). Bu çalışmalarda iki ayak arasındaki 2,2 °C'lik farka odaklanılması her iki ayakta, özellikle aktivite sonrası artan sıcaklığın ne olduğuna dair bir fikir vermemektedir.

Ayak taban sıcaklığı, ayağa yük binmesi sonucu oluşan kuvvetlerin etkisiyle artan dolaşım cevabı ile birlikte artmaktadır. Ayakta oluşan bu akut dolaşım cevabı termal ve mekanik streslerin kalkmasıyla normale dönmektedir. Uzun süreli ve tekrarlı streslerin etkisinde kalan dokularda ise inflamasyonun bir belirtisi olarak artmış yüzeysel sıcaklıkla karşılaşılabılır. Diyabetli bireylerde de ülser oluşmadan önce veya ülser çevresinde artmış yüzeysel sıcaklık gözlenmektedir (104).

Yavuz ve ark. diyabetik bireylerde ayak plantar sıcaklığının ülser oluşumuna etkisini inceledikleri çalışmalarında 14 nöropatisi olan, 14 nöropatisi olmayan ve 9 hem nöropati hem de ülser öyküsü bulunan 3 grubun plantar sıcaklıklarını incelemişlerdir. Sonuçta nöropatisi olmayan gruptaki bireylerin ayak taban sıcaklığı diğer gruplardan düşük bulunmuştur. Nöropatisi olmayan grupta 28,2 ile 29,5 °C arasında olan plantar sıcaklık, nöropatisi olan grupta 30,7 ile 31,7 °C arasında ölçülmüştür (106). Bizim çalışmamızdaki bireylerin ortalama sıcaklık değerleri ise istirahatte 36,12 ile 36,27 °C arasındaydı. İki çalışma arasındaki fark sıcaklık ölçümünde bizim kullandığımız kızılötesi termometre yerine kızılötesi kamera kullanmalarından kaynaklanmış olabilir. Neticede nöropatisi olan grupta daha yüksek ayak taban sıcaklığı ölçmeleri bu grubu ülser riski açısından öne çıkarmıştır.

Diyabetik bireylerdeki istirahat plantar sıcaklığının takibi dışında aktivite ile oluşan sıcaklık değişimini inceleyen çalışmalar çok sınırlıdır. Nafaji ve ark Charcot artronöropatisi bulunan diyabetik bireylerde 200 adım sonrasında bile artan plantar sıcaklık kaydetmişlerdir (20). Wijens ve ark. yaptıkları bir çalışmada, nöropatisi olan tip 2 diyabetiklerden 6 gün boyunca plantar sıcaklık takibi yapmalarını ve kaydetmelerini istemişler, aynı zamanda günlük adım sayısı takibi de yapmışlardır. Sonuçta baktıkları iki ayak arasındaki fark olsa da ortalama sıcaklık 29,8 ile 32,4 °C arasında değişmiştir. Grubun günlük ortalama adım sayısı ise 6524 adım olarak bulunmuştur (21). Bireylerin bu adım sayısını tek seferde değil de gün içinde ayrı zamanlarda tamamladıkları göz önüne alınarak çıkan sıcaklık ölçümlerini yürümenin sonucu olarak yorumlamak çok mümkün değildir. Yine de onların çalışmasındaki değerler bizim çalışmamızdan düşük bulunmuştur. Bu fark ölçüm cihazlarından kaynaklanabileceği gibi ölçüm yapılan ortamın sıcaklık farkından da kaynaklanmış

olabilir. Bizim çalışmamızda 25 °C oda şartlarında yapılan ölçümler onların çalışmasında ortalama 22,8 °C'lik ortamda yapılmıştır.

Nöropatisi olan tip 2 diyabetiklerde, farklı adım sayıları ile yürüyüş sonrası ayak taban sıcaklığının artan adım sayılarıyla birlikte doğrusal olarak artması araştırmamızın önemli bir sonucu olmuştur. En çok topuk ve 1. Metatars distali altında görülen artış ayak tabanının tüm bölgelerinde ortalama 0,5-1 °C arasında değişmiştir. Özellikle diyabetli bireylerde yaranın en sık açıldığı bölgeler olması nedeniyle tekrarlı yüklenmeyle birlikte oluşan bu termal stresin yara oluşumuna katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızın diğer çalışmalardan önemli farkı, her birey için uygun standart diyabet ayakkabılarının kullanılarak 25 °C sabit sıcaklıktaki bir odada, yürüme bandı üzerinde yürütülmeleridir. Ayak sıcaklığının giyilen ayakkabı ve yürünen ortamın özelliklerin bağlı olarak da değişebileceği ihmal edilmemelidir. Diyabet ayakkabıları havalanabilir ve şok emici özellikleri nedeniyle ayak taban sıcaklığındaki artışın az çıkmasına neden olmuş olabilir. Diğer yandan daha sıcak bir dış zeminde yürüyüşün getireceği termal stres hesaba katılırsa bulduğumuz sonuçlar dramatik olarak yükselebilir. Bu nedenledir ki özellikle yara açılma riski olan diyabetiklerde ayakkabı seçimi ve yürüyüş önerileri dikkatle yapılmalıdır. Riskli bölgede oluşacak 1 °C'lik artışın bile yara açılmasını hızlandırıcı bir rol oynayacağı bilinmelidir (106).

Araştırmamızda yapılan bir diğer ölçüm olan plantar basınç değerlerinde de anlamlı değişim gösteren bölgeler olduğu için, nöropatisi olan tip 2 diyabetiklerde yürüyüş ayak taban basıncını etkilemez şeklinde kurduğumuz diğer hipotezimiz de reddedildi. 2000 ve 6000 adım arasındaki her iki ayakta da artan basınç 1. Metatars distal bölgesi ile topuk laterali olmuştur. Diyabetiklerde özellikle 1. Metatars distalinin artmış ülser riski bilindiğinden bulunan bu sonuç önemlidir. Ayrıca kaydedilen en

yüksek plantar basınç değeri 43,3 N/cm² ile sol başparmak altında 6000 adım sonunda bulundu. Literatürde plantar ülser oluşumu için net bir riskli değer olmasa da diyabetli bireylerin sağlıklı bireylere göre artmış plantar basınç alanlarına sahip olduğu bilinmektedir (107,108). Bacarin ve ark. 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 ayak plantar basıncı tespit etmişlerdir (109).

Boulton ve ark. diyabetik nöropatili ve nöropatisi olmayan diyabetik hastalar ve kontrol grubu ile yapmış olduğu çalışmada, nöropatili olan grubun plantar basınçları metatars altlarında daha fazla olduğunu saptamışlar ve daha önce ülser hikayesine sahip hastaların hepsinin iyileşmiş ülser alanlarında plantar basınçların daha yüksek olduğunu saptamışlardır (110). Benzer şekilde Caselli ve ark. 238 tip 2 diyabetiklerde ön ayak ve arka ayak plantar basınçları ile ön ayak/arka ayak oranları değerlendirmeye alınmıştır. Şiddetli nöropatisi olan hastaların ön ayak/arka ayak plantar basınç oranı, diğer gruplara göre yüksek bulunurken, ön ayak basıncı ve ön ayak/arka ayak oranı ile diyabetik ayak ülserleri arasında ilişki saptanmıştır (111). Bizim çalışmamızdaki plantar basınç değerleri de ön ayakta arka ayağa göre yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni nöropatili bireylerin yaklaşık % 10'unda görüldüğü bildirilen ekin deformitesi olabilir (112). Özellikle gastrokinemius kasının azalan esnekliği ile topuğa verilen basıncın azalması sonucunda artan ön ayak plantar basıncının gastrokinemius esnekliğinin artırılması ile düşürülebileceği gösterilmiştir (113). Çalışmamızda her ne kadar ön ayak basınç değerleri daha yüksek bulunsada yürüyüş adım sayısı arttıkça

ön ayak basıncının arka ayağa göre daha fazla arttığını gösteren bir bulguya rastlamadık.

Yürüyüşte artan adım sayısı ile birlikte ayak taban basıncının değişmesi ayağın intrinsik ve ekstrinsik kas gruplarında oluşan yorgunluğun bir sonucu olabilir. Bisiaux ve ark. sağlıklı bireylerde yürüyüş sonrası oluşan yorgunluk neticesinde özellikle ayak tabanında artmış tepe basınçları kaydetmişlerdir (114). Bizim çalışmamızda da 1. metatars distalinde ve topuk lateralinde basınç artışı olması diyabetiklerde halihazırda etkilenmiş olan kas kuvvet ve enduransının yürüyüşteki yansıması olabilir.

Çalışmamızın ilginç bir sonucu da artan adım sayısı ile birlikte sıcaklığın daha fazla artma eğiliminde olduğu 1. metatars distali ve topuk bölgesi ile plantar basınç artışı olan bölgelerin paralellik göstermesidir. Bu durum ayak tabanındaki sıcaklık artışının mekanik stresler ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Diğer yandan sıcaklık artışı olan her bölgede plantar basıncın artmaması sıcaklığın sadece plantar basınç ile artmamaktadır. Ayağın diğer bölgelerindeki ısı artışının, yapılan fiziksel aktivite sonucunda vücutta meydana gelen genel ısı artışı, bölge kan akımının artması ve kapalı ayakkabının oluşturduğu etkilerden kaynaklandığı söylenebilir.

5.1 Limitasyonlar

Bilgimize göre yaptığımız araştırma nöropatisi olan tip 2 diyabetiklerde farklı adım sayıları ile yürüyüşün ayak taban sıcaklığı ve basıncına etkilerini gösteren ilk çalışma özelliği taşısa da bazı limitasyonları göz ardı edilmemelidir. Diyabetli bireylerden elde edilen verilerin karşılaştırılacağı sağlıklı bir kontrol grubunun olmaması sonuçların yorumunu sınırlandırmaktadır. Ayrıca plantar sıcaklık ölçümlerinin ayakkabı içerisinde anlık olarak değil de yürüyüş sonrası ayakkabı çıkarılarak ölçülmesi arada 1 dk civarında bir zaman kaybına yol açarak sonuçları etkilemiş olabilir. Benzer şekilde plantar basınç ölçümünün çıplak ayakla yapılmış

olması ayakkabı içindeki plantar basıncı tam olarak yansıtmayacağı için veriler yanıltıcı olabilir.

Bölüm 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Nöropatisi olan T2D’li bireylerde farklı adım sayılarıyla yürüyüşün plantar sıcaklık ve basınç üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızda şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- Yürüyüş adım sayısı arttıkça ayak taban sıcaklığı tüm bölgelerde 0,5-1 0C arasında artmaktadır.
- Ayak tabanındaki sıcaklık artışı en çok topuk ve 1. metatars distalinde gözlenmiştir.
- 6000 adım sonrası 2000 adıma göre her iki ayakta artan tepe basınç değeri 1. metatars distali ve topuk lateraline aittir.
- Sıcaklık artışının fazla olduğu bölgeler ile basınç artışı olan bölgeler benzer bulunmuştur.

Nöropatisi olan T2D’ler artmış ülser riskine sahip olduğu için gün içinde, gerek günlük aktiviteler sırasında gerekse fiziksel aktivite olarak yürüyüş yapmak istediklerinde artan adım sayısı ile birlikte ülser riski olan bölgelerde sıcaklık ve basınç artışının meydana geldiğinden hastaların dikkatli olması gerekmektedir. Her T2D’li birey için 10 bin adım atmanın önerilmesi yerine, genelleştirmeden bilimsel araştırmalar ışığında bireye özel önerilerde bulunulmalıdır. Çünkü plantar sıcaklık ve basınç yürünecek ortamın sıcaklığı, yürünen zemin, nöropatinin varlığı, giyilen ayakkabı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Fizyoterapistlerin de egzersiz sırasında ayaklara çok fazla yük bindiren tekrarlı aktivitelerden uzak durması hastaların ayak sağlığı için önemli olacaktır. Yapılacak olan ileriki çalışmalarda sağlıklı kontrol

grubunun da olduğu, yürüyüş dışında aktiviteler sırasında da ayak taban basıncı ve sıcaklığının nasıl değiştiginin incelenmesi diyabetik ayağın önemli bir komplikasyonu olan ayak ülserlerinin önlenmesinde yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Inzucchi, S. Bergenstal, R. Fonseca, V. (2010), *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*, *Diabetes Care*, 33(1), 62-69.
- [2] TÜRKDİAB (2017), *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi*. 7 . Baskı: TÜRKDİAB.
- [3] Green,A. Sort,C. Bjodstrup, PJ. ve Emneus,M. (2015), *Incidence, morbidity, mortality, and prevalence of diabetes in Denmark, 2000–2013: results from the Diabetes Impact Study 2015*, *Clin Epidemiol*, 7, 421–430.
- [4] Zaccardi,F. Webb, DR. Yates,T. Davies,MJ. et al. (2015), *Pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus: a 90-year perspective*, *Postgraduate Medical Journal*, 1084(92).
- [5] Ralph, D. Ele, F.ve Leif, G.(2016), *Type 2 diabetes mellitus*, *Nature Reviews Disease Primers* Volüme, 25(1),88-97.
- [6] Satman, İ. (2007), *Tip 2 Diabetes Mellitus*, İstanbul: Editor Büyüköztürk K.Nobel Tıp Kitapevi.
- [7] Trikkalinou,A. Papazafiropoulou,AK. ve Melidonis,A. (2017), *Type 2 diabetes and quality of life*, *World J Diabetes*, 8(4), 120–129.
- [8] *International Diabetes Federation* (2013), *Diabetes Atlas*, 6th Edition.

- [9] *Kıbrıs Türk Diyabet Yönetimi Çalıştayı* (2015), Kıbrıs: Kıbrıs Türk Diyabet Derneği Yayınları.
- [10] Imayama, I. Plotnikoff, RC, Courneya, KS. ve Johnson, JA.(2011), *Determinants of Quality of Life in Adults with Type 2 diabetes*, Health and Quality of Life Outcomes, 9(1), 115.
- [11] Fang, ZY. Sharman, J. Prins, JB. Ve Marwick, TH. (2007), *Determinants of Exercise Capacity in Patients with Type 2 Diabetes*, Diabetes Care, 28(7), 1643-8.
- [12] Efe, B. (2001), *Diabetes Mellitusta Ayak Problemleri, Her Yönüyle Diabetes Mellitus*, İst: Ed; Yenigün M.2. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri; 5,3-30.
- [13] Ertuğrul, MB. (2015), *Diyabetik ayak infeksiyonunda medikal tedavi*. Türkiye Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi, 14, 404-412.
- [14] Maryam,S.Jonathan,G. ve David,S.(2018), *Associations between barriers to self-care and diabetes complications among patients with type 2 diabetes*, Diabetes Research and Clinical Practice,141, 126-131.
- [15] Bakker, K. Houtum, WH. Riley, P. (2005), *International Diabetes Federation Time to Act: diabetes and foot care, Brussels*, International Diabetes Federation, 5(6), 436-440.
- [16] Iraj,B. Khorvash, F. Ebnesahidi, A. et al. (2013). *Prevention of Diabetic Foot Ulcer*, Int J Prev Med, 4(3), 373–376.

- [17] Houghton,VJ1. Bower,VM. Chant,D. (2013), *Is an increase in skin temperature predictive of neuropathic foot ulceration in people with diabetes? A systematic review and meta-analysis*, J. Foot Ankle Res, 6(1),31.
- [18] Glenn K,K.Elizabeth,H. ve William R,L.(2014), *Does Activity Affect Residual Limb Skin Temperatures?*, Clinical Orthopaedics and Related Research,472(10), 3062–3067.
- [19] Shimazaki, Y. ve Murata, M. (2015), *Effect of gait on formation of thermal environment inside footwear*, Applied Ergonomics, 49, 55-62.
- [20] Najafi,B. Wrobel,JS. Grewal,G. et al. (2012), *Plantar Temperature Response to Walking in Diabetes with and without Acute Charcot: The Charcot Activity Response Test*, Journal of Aging Research.
- [21] Wijlens,AM. Holloway,S. Bus,SA. et al.(2017). *An explorative study on the validity of various definitions of a 2.2°C temperature threshold as warning signal for impending diabetic foot ulceration*, International Wound Journal,14(1).
- [22] Colberg, SR. Sigal, RJ. Fernhall, B.(2014), *Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, Chasan-Taber L, Albright AL, Braun B, American College of Sports Medicine; American Diabetes Association: Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement*, Med Sci Sports Exerc, 42: 2282-2303.

- [23] Deshpande, A. Harris-Hayes, S. Schootman, M. et al. (2009), *Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications, Physical Therapy*, 88(11), 1254-1264.
- [24] Sarah, W. Gojka. R. Anders, G. (2004), *Global Prevalence of Diabetes, Diabetes Care*, 27(5): 1047-1053.
- [25] Uygur, S. Bastar, I. King, H. et al. (2002), L. population- Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey, *Diabetes Care*, 25(19):1551-1556.
- [26] Satman, İ. Alagöl, F. Ömer, B. et al. Türkiye Diyabet Prevalans Çalışmaları, (1998), *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 4(4), 562-567
- [27] Satman , İ. Yılmaz, T. Sengül, A. et al. (2010), Population-Based Study of Diabetes and Risk Characteristics in Turkey: Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP), *Diabetes Care*, 25(9), 1551-1556.
- [28] American Diabetes Association. (2015), *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*, *Diabetes Care*, 36(1), 67-74.
- [29] Alberti, K. Zimmet, PZ. (2004), Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO Consultation, *Diabetic Medicine*, 15(7).

- [30] Edwin, L.ve George, SE. et al. (2002), *Type 1A diabetes mellitus-associated autoimmunity*, Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 32(2), 391-410.
- [31] Stephan, M. Dorothea Wolf, E. Gaby, D. et al. (2007), *Development of Type 1 Diabetes despite Severe Hereditary B-Cell Deficiency*, The New England Journal of Medicine, 345, 1036-1040.
- [32] Marilia, G. Wolfgang, R. Bernard, C. et al. (2019), *Treatment of type 2 diabetes mellitus worldwide: Baseline patient characteristics in the global DISCOVER study*, Diabetes Research and Clinical Practice, 151, 20-32.
- [33] Dana, D. Jeanette, M. Elizabeth, J. et al. (2017), *Association of Type 1 Diabetes vs Type 2 Diabetes Diagnosed During Childhood and Adolescence With Complications During Teenage Years and Young Adulthood*, 317(8), 825-835.
- [34] American Diabetes Association (2016), *Screening for Diabetes*, Diabetes Care 25(1), 21
- [35] Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (2017), *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi Ve İzlem Klavuzu*, Ankara.
- [36] Alberti, KG. Zimmet, P. Shaw, J. (2007), *International Diabetes Federation: A Consensus on Type 2 Diabetes Prevention*, Diabetic Medicine, 24(5), 451-63.

- [37] Ulusal Diyabet Konsensus Grubu (2017), Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi, Türkiye Diyabet Vakfı.
- [38] Hatemi,N. (2009), Ateroskleroz ve Diyabet, Diabetes Mellitus Sempozyumu, 35-38.
- [39] Nathan, DM. Buse, JB. Davidson, MB. Ve et al. (2009), *Medical Management of Hyperglycaemia in Type 2 Diabetes Mellitus: a Consensus Algorithm for the initiation and Adjustment of Therapy: a Consensus Statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes*, Diabetologia, 52(1), 17-30.
- [40] Papadakis, MA. Mcphee, SJ. Rabow, MW. (2015), Current Medical Diagnosis and Treatment, in: Masharani U, Editor, Diabetes Mellitus and Hypoglycemia, Newyork, Mc Graw Hill, P. 1184-1234.
- [41] Buchanan, T. Xiang,A. (2009), *Gestational Diabetes Mellitus*, The Journal of Clinical Investigation, 115(3), 485-491.
- [42] Gilmartin, A. Ural,S. Repke, J.(2011), *Gestational Diabetes Mellitus*, Rev Obstet Gynecol, 1(3), 129–134.
- [43] World Health Organization (2009), Prevention of Diabetes Mellitus: Report of A WHO Study Group, Geneva.

- [44] Silvia,C. and Ramon,G.(2014), *Diagnosis and classification of autoimmune diabetes mellitus*, *Autoimmunity Reviews*,13(4-5) 403-407
- [45] Akbaş, EM. Demirtaş, L. (2015), *Diabetes mellitus ve komplikasyonlarına genel bakış*, *Türkiye Klinikleri Journal Endocrin- Special Topics*, 2015, 8(3), 1-6.
- [46] Olgun, N. Aslan, FE. Coşansu, G. Çelik, S. (2011), *Diabetes mellitus*. In: *Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım*, 2, eds: Karadakovan A, Aslan FE, Nobel Kitabevi, 817-847.
- [47] Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, *Türkiye Diyabet Programı* (2014) Sağlık Bakanlığı Yayınları,Ankara.
- [48] Adeyinka, A. Kondamudi, NP.(2019), *Hyperosmolar Hyperglycemic Nonketotic Coma (HHNC, Hyperosmolar Hyperglycemic Nonketotic Syndrome)*, *StatPearls*, 56(4),253-266.
- [49] Wayne,H.Azhari,R.Ambrish.M.(2011) *Addressing the burden of type 2 diabetes and cardiovascular disease through the management of postprandial hyperglycaemia: An Asian-Pacific perspective and expert recommendations*, *Diabetes Research and Clinical Practice*,93(3), 312-321.
- [50] Lorber, D. (2014), *Importance of cardiovascular disease risk management in patients with type 2 diabetes mellitus*, *Diabetes Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*,7, 169–183.

- [51] Zhang,L. Krzentowski, G. Albert,A. et all. (2008), *Risk of Developing Retinopathy in Diabetes Control and Complications Trial Type 2 Diabetic Patients With Good or Poor Metabolic Control*, Diabetes Care, 24(7), 1275-1279.
- [52] Keenan, HA. Costacou, T. Sun, JK. et al. (2007), *Clinical Factors Associated with Resistance to Microvascular Complications in Diabetic Patients of Extreme Disease Duration: the 50-Year Medalist Study*, Diabetes Care 30, 1995-1997.
- [53] Adler, AI. Stevens, RJ. Manley, SE. Bilous, RW. Cull, CA. Holman, RR. (2006), *Development and Progression of Nephropathy in Type 2 Diabetes: the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 64)*, Kindney Int 63, 225-23.
- [54] Rebolledo, AF. Téran Soto, JM. Pena, JE. (2011), *Global perspective on diabetic foot ulcerations. In: DinhT (eds), The Pathogenesis of the Diabetic Foot Ulcer: Prevention and Management*, s155-182.
- [55] Çolak, R. *Diyabetik ayağın fizyopatolojisinde nöropatik ve nöro-iskemik ülserler*, Türkiye Klinikleri Endokrinoloji Özel Dergisi, 2015, 8(3), 12-17.
- [56] Uludağ, MO. (2010), *Diyabete bağlı ikincil hastalıklar (komplikasyonlar)*, Diyabet ve Obezite Dergisi. Mayıs, 23-24, 39-44.
- [57] Macfarlane, RM. Jeffcoate ,WJ. (1997), *Factors contributing to the presentation of diabetic foot ulcers. Diabetic medicine : a journal of the British, Diabetic Association*, 14(10), 867-70.

- [58] Defronzo, RA. Reasner, C, (2006), Study: *Implications for the Diabetic Foot*, *J Foot Ankle Surg*, Diabetes Care, 1194, 33, 551-6.
- [59] Reiber, GE. (1992), Diabetes Foot Care: Financial Implications and Practical Guidelines, *Diabetes Care*, 15(Supp 1) , 29-31
- [60] Mancini, L. Rutolo, V. (1997), *The Diabetic Foot: Epidemiology* Rays, Oct-Dec, 22(4), 11-23.
- [61] Arslan, M. (1999), *Diyabetik Ayak*, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Eğitim Kursları, Kurs Kitabı, 20-3.
- [62] Reiber, GE. Pecoraro, RE. (1992, *Risk Factors for Amputation in Patients with Diabetes Mellitus: A Case-Control Study*, *Ann Intern Med*, 117, 97-105.
- [63] Merza, Z. Tesfaye, S. (2003), *The Risk Factors for Diabetic Foot Ulceration*, *the Foot*, 13,125-129.
- [64] *World Health Organization* (2002), *Health 21-Health for all in the 21 st Century*, Copenhagen.
- [65] Jing, L. Pengzi, Z. Bi, Y. et al. (2016), *Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis*, *Annals of Medicine*, 49(2), 106-116.

- [66] Bowling FL, Boulton AJM. (2012), *Management of the diabetic foot*, In: *Diabetic Neuropath*, eds: Tesfaye S, Boulton AJM, Oxford University Press, New York, 81-92.
- [67] International Working Group on the Diabetic Foot
<http://iwgdf.org/consensus/pathophysiology-of-foot-ulceration> (04.10.2018).
- [68] Yeşil, S. Bayraktar, F. Atabey, A et al. (2009), Diyabetik ayak, In: *Diabetes Mellitus*, 3, eds: İmamoğlu Ş, Deomed Medikal Yayıncılık, İstanbul, 317-352.
- [69] Denizeri, SB.(2015), *Diyabetik ayak*, *Türkiye Klinikleri Journal Fam-Medi_special Topics*, 6(1), 52-57.
- [70] Saltoğlu, N. Kılıçoğlu, Ö. Baktıroğlu, S. Şivar, ZO et all. (2016), *Diyabetik ayak ve infeksiyonunun tanısı, tedavisi ve önlenmesi: ulusal uzlaşı raporu*, IV. Uluslararası Diyabetik Ayak İnfeksiyonları Simpozyumu, 2-26,
- [71] Alavi, A. Sibbald, RG.Mayer, D. Goodman, L et al.(2014) *Diabetic foot ulcers. Journal American Academy of Dermatology*,70(1), 1-18.
- [72] Mutluoğlu M. (2013) Kronik yara sınıflandırmaları. In: Baktıroğlu Ş, Aktaş Ş, editör. *Kronik yarada güncel yaklaşımlar*. İstanbul Tıp Fakültesi Kronik Yara Konseyi, 1.baskı, İstanbul, 1-12.
- [73] Wagner, FW. *Footankle*.1981, 2(2), 64-122.

- [74] Oyibo, SO. Jude, EB. Tarawneh, ÍT. et al. (2001), *A comparison of two diabetic foot ulcer classification systems*, *Diabetes Care*, 24, 84–88.
- [75] Armstrong, DG. Harkless, L.(2005), *Outcomes of preventative care in a diabetic foot specialty clinic*, *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 37(6), 460-466.
- [76] Coppola, A. Sasso, L. Bagnasco, A. et all. (2016), *The role of patient education in the prevention and management of type 2 diabetes: an overview*, *Endocrine*, 53, 18–27.
- [77] Searlea, MJ. Spink, A. Chuter, H. et al. (2017), *Association between ankle equinus and plantar pressures in people with diabetes. A systematic review and meta-analysis*, *Clinical Biomechanics*, 43, 8-14.
- [78] Bethany, B. Devon, AD. Andrew, DA. et al. (2013), *The effect of exercise training on ankle-brachial index in type 2 diabetes*, *Atherosclerosis*, 230(1), 125-130.
- [79] Gustavo, PM. Marta, VV. Sandra Val, O. et al. (2016), *Manual therapy in joint and nerve structures combined with exercises in the treatment of recurrent ankle sprains: A randomized, controlled trial*, *Manual Therapy*, 26, 141-149.
- [80] José, AB. Michele, G. MarcO, M. et al. (2012), *CAD tools for designing shoe lasts for people with diabetes*, *Computer-Aided Design*, 45(6), 977-990.

- [81] Horvath, P. Oliver, S. Zaldivar FP. et al. (2015). *Effects of intravenous glucose and lipids on innate immune cell activation in healthy, obese, and type 2 diabetic subjects*, Physiological Reports, 3(2).
- [82] Maria, E. MelingLill, S. Katrin, Nyhus. *High-intensity aerobic interval training improves aerobic fitness and HbA1c among persons diagnosed with type 2 diabetes*, European Journal of Applied Physiology, (2017). 117(3), 455-467.
- [83] Way, Kimberley. Hackett, D. Baker, M. (2016). *The Effect of Regular Exercise on Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis*, Diabetes Metab J, 40(4), 253-271.
- [84] Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Krolewski AS, et al. *Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women*. Lancet. 1991;338:774-8.
- [85] Jeon CY, Lokken RP, Hu FB, Dam RM. *Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review (Review)*. Diabetes Care. 2007;30:744-52.
- [86] Jkırwan,Jp. Sacks, J. Nieuwoudt, S. et al. (2017). *The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes*, Cleve Clin J Med, 84(7), 15-21.
- [87] Grace, A. Chan, E. Giallauria, F et all. (2017). *Clinical outcomes and glycaemic responses to different aerobic exercise training intensities in type II diabetes: a systematic review and meta-analysis*, Cardiyovascular Diebetology, 16-37.

- [88] Liubaoerjijin, Y. Terada, T. Fletcher, K. Boulé N. (2016). *Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials*, Acta Diabetologica, 53(5), 769–781.
- [89] Maurier A, Gautier JF, De Kerviler E, Bigard AX, Villette JM, Garnier JP, et al. *Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chained amino acid supplements*. Diabetes Care. 1997;20:385-91.
- [90] Negri C, Bacchi E, Morgante S, Soave D, Margues A, Menghini E, et al. *Supervised walking groups to increase physical activity in type 2 diabetic patients*. Diabetes Care. 2010;33:2333-5.
- [91] Boulé NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. *Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials*. JAMA. 2001;286:1218-27.
- [92] Jenkins, D. Jenks A. (2017). *Exercise and Diabetes: A Narrative Review*, Elsevier, The Journal of Foot and Ankle Surgery, 56(5), 968-974.
- [93] Celes , R .Bottaro, M. Cadore. (2017). *M. Low-Load High-Velocity Resistance Exercises Improve Strength and Functional Capacity in Diabetic Patients*, Eur J Transl Myol, 27(2), 6292.

- [94] Eriksson J, Taimela S, Eriksson K, Parviainen S, Peltonen J, Kujala U. *Resistance training in the treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus*. Int J Sport Med. 1997;18:242-6.
- [95] Takenami, E. Iwamoto, S. Shiraishi, N. (2018). *Effects of low-intensity resistance training on muscular function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes*, Journal of Diabetes Investigation, 10(2).
- [96] Coombes, C. Keating, S. (2017). *Effect of exercise intensity on positive affect in patients with type 2 diabetes*, Journal of Science and Medicine in Sport, 20(3), 67-68.
- [97] Chen, L. Pei, JH. Kuang, J. et al . (2015). *The effect of lifestyle intervention in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis*, Metabolism, 64, 338 –347.
- [98] Waaijman, R. Haart, M. Sanat,M. et al. (2014), *Risk Factors for Plantar Foot Ulcer Recurrence in Neuropathic Diabetic Patients*, Diabetes Care, 37(6), 1697-1705.
- [99] Mueller, M. Hastings, M. Commean, PK. et al. (2009), *Forefoot structural predictors of plantar pressures during walking in people with diabetes and peripheral neuropathy*, Journal of Biomechanics, 36(7), 1009-1017.
- [100] Herman,WH.Busui,R.Braffett,BH. et al.(2012), *Use of the Michigan Neuropathy Screening Instrument as a measure of distal symmetrical peripheral neuropathy in Type 1 diabetes: results from the Diabetes Control*,Diabetes Care,66(4)226-250.

- [101] Mogtaderi ,A.Bakhshipour, A.Rashidi ,H. et al.(2006),*Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy*, Clinical Neurology and Neurosurgery.108(5),477-481.
- [102] Lobmann .R. Kayser, R. Kasten, G. et al.(2001), *Effects of preventative footwear on foot pressure as determined by pedobarography in diabetic patients: a prospective study*. Diabetic Medicine. 18(4),314-319.
- [103] Barn, R.Waaijman, R.Nollet, F.et al. .*Predictors of Barefoot Plantar Pressure during Walking in Patients with Diabetes, Peripheral Neuropathy and a History of Ulceration*. Plos. 2015;10(2).Anita, S. Marjolein, M. I. Ingar, Holme. et al. (2015). *A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes – a randomized controlled trial*, BMC Endocr Disord, 15-55.
- [104] Anita, S. Marjolein, M. I. Ingar, Holme. et al. (2015). *A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes – a randomized controlled trial*, BMC Endocr Disord, 15-55.
- [105] Yavuz, M. Brem, RW. Glaros, AG. et al. (2015), *Association Between Plantar Temperatures and Triaxial Stresses in Individuals With Diabetes*, Diabetes Care, 38(11), 178-179.

- [106] Yavuz, M. Ersen, A. Hartos, J. et al. (2018). *Temperature as a Causative Factor in Diabetic Foot Ulceration: A Call to Revisit Ulcer Pathomechanics*. J Am Podiatr Med Assoc.
- [107] Arıkan, E. Aktaş, T. (2001). *Tip II diabetes mellituslu hastaların pedografik değerlendirilmesi*. 18. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi; Antalya, 157.
- [108] Frykberg, R.G. Lavery, L.A. Pham, H. Harvey, C. Harkless, L. (1998). *Veves A. Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration*. Diabetes Care, 21(10):17, 14-9.
- [109] Bacarin, T.A. Sacco, I.C. Hennig, E.M. (2009). *Plantar pressure distribution patterns during gait in diabetic neuropathy patients with a history of foot ulcers*. Clinics (Sao Paulo). 64(2), 113-20.
- [110] Boulton, A.J. Hardisty, C.A. Betts, R.P. Franks, C.I. Wroth, R.C. Ward, J.D. Duckworth, T. (1983). *Dynamic foot pressure and other studies as diagnostic and management aids in diabetic neuropathy*. Diabetes Care, 6(1), 26-38.
- [111] Caselli, A. Pham, H. Giurini, J.M. Armstrong, D.G. (2002). *Veves A. The forefoot-to-rearfoot plantar pressure ratio is increased in severe diabetic neuropathy and can predict foot ulceration*. Diabetes Care, 25(6), 1066-71.
- [112] Lavery L.A., Armstrong D.G., Boulton A.J., Diabetex Research G. *Ankle equinus deformity and its relationship to high plantar pressure in a large population with diabetes mellitus*. J Am Podiatr Med Assoc. 2002;92(9):479-82.

- [113] *Dijs HM, Roofthoofst JM, Driessens MF, De Bock PG, Jacobs C, Van Acker KL. Effect of physical therapy on limited joint mobility in the diabetic foot. A pilot study. J Am Podiatr Med Assoc. 2000;90(3):126-32.*
- [114] *Bisiaux, M., and Moretto, P. (2008), The effects of fatigue on plantar pressure distribution in walking, Gait Posture, 28(4),693-8.*

EKLER

Ek A: Etik Kurul Onayı

 <p>Doğu Akdeniz Üniversitesi "Erdem, Bilgi, Gelişim"</p>	<p>Eastern Mediterranean University "Virtue, Knowledge, Advancement"</p>	<p>99628, Gazimağusa, KÜZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Merzin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 E-mail: bayek@emu.edu.tr</p>
<p>Etik Kurulu / Ethics Committee</p>		
<p>Sayı: ETK00-2018-0173</p>		<p>06.06.2018</p>
<p>Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.</p>		
<p>Sayın Mehtap Mercan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi</p>		
<p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 07.05.2018 tarih ve 2018/58-14 sayılı kararı doğrultusunda "Noropatisi Olan Tip 2 Diyabetiklerde Yürüyüşün Ayak Taban Basıncı ve Sıcaklığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmanızı, Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'un danışmanlığında araştırmanız Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p>		
<p>Bilginize rica ederim.</p>		
		
<p>Doç. Dr. Şükrü TÜZMEN Etik Kurulu Başkanı</p>		
<p>ŞT/ba.</p>		
<p>www.emu.edu.tr</p>		

Ek B: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI:

Bu form ile ‘Nöropatisi Olan Tip 2 Diyabetiklerde Yürüyüşün Ayak Taban Basıncı ve Sıcaklığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi’ isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

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

Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Tip 2 diyabetli bireylerde yürüyüşün ayak taban basıncı ve sıcaklığı üzerine etkisinin incelenmesidir.

Araştırmanın Yöntemi:

Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ettiğiniz takdirde araştırmaya dahil edileceksiniz. Çalışma için Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesine

gelinecektir. Geldiğinizde ilk olarak ayak değerlendirmeleriniz yapıp, ayak basıncı ve sıcaklığı ölçümleriniz yapılacaktır. Ayak basınç ölçümünü fakültemizde bulunan bilgisayarlı sitem ile , sıcaklık ölçümlerini ise kızılötesi termometre ile yapılacaktır. Daha sonra ayagınıza uygun diyabet ayyakkabısını giyip yürüyüş bandında yürüyecek ve yürüyüş sonu basınç ve sıcaklık ölçümleri tekrarlanacaktır. Bu ölçümler birer gün arayla üç gün tekrarlanacaktır. Sadece her gelmenizde atacağınız adım sayısı değişecektir (2000 adım, 4000 adım, 60000 adım) .Tüm değerlendirme ve ölçümler 35-40 dakikada tamamlanacaktır.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :
Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Mehtap Mercan
Görevi : Yüksek Lisans Öğrencisi
Telefon : 05338475053

Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

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

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

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

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

Gönüllü/Katılımcı

Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Görüşme Tanığı

Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: Mehtap Mercan
Adres: Kalilant / Gazimağusa
Tel: 05338475053
İmza:
Tarih:

Ek C: Değerlendirme Formları



DEĞERLENDİRME FORMU

Demografik Özellikler

Ad-Soyad:

Tarih:

Yaş:

Kilo:

Cinsiyet:

Boy:

Beden Kütle İndeksi:

Medeni Durumu: Bekar Evli

Eğitim Durumu: ilkokul ortaokul lise üniversite
yok

Meslek:

Kullanılan İlaçlar:

Diyabet Yaşı:

Dolaşım Bozukluğu: Var Yok

Plantar Sıcaklığın Ölçümü:

	2000 adım/dk		4000 adım/dk		6000 adım/dk	
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası
BAŞPARMAK ALTI						
1.METATARS DİSTALİ						
5.METATARS DİSTALİ						
AYAĞIN LATERAL YANI						
TOPUK						

Plantar Basınç Dağılımının Ölçümü:

ÖNCESİ	2000 adım/dk		4000 adım/dk		6000 adım/dk	
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası
BAŞPARMAK						
1.METATARSAL BAŞI						
2.METATARSAL BAŞI						
3.METATARSAL BAŞI						
4.METATARSAL BAŞI						
5.METATARSAL BAŞI						
AYAK LATERALİ						
ORTA AYAK						
MEDİAL TOPUK						
LATERAL TOPUK						