

Farklı Fiziksel Aktivite Düzeyi Olan Tip 2 Diyabetli Bireylerde Fonksiyonel Durumun İncelenmesi

Serpil Mihçioğlu

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

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Eylül 2016
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Mustafa Tümer
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

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

Prof. Dr. Mehtap Malkoç
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

2. Prof. Dr. Emine Handan Tüzün

3. Prof. Dr. Yavuz Yakut

4. Yrd. Doç. Dr. Ender Angın

5. Yrd. Doç. Dr. Özge Çakır

ABSTRACT

This study compared functional status between people with Type 2 Diabetes (T2DM) and healthy subjects who have different physical activity levels. A total number of 68 people, 34 T2DM individuals and 34 healthy subjects between the age group 40-65 years, were included in the study. Patient with T2DM and healthy subjects were then divided into two groups of low physical activity (LPA) and medium physical activity (MPA) based on International Physical Activity questionnaire. Both groups contained individuals with 17 LPA and 17 MPA levels. The sociodemographic and laboratory data of the participating people were recorded. Body composition, flexibility, diabetes symptoms, physical activities, functional capacity, pulmonary functions, sense, muscle strength, balance and quality of life were examined within the study's scope. Whereas an significant statistical difference ($p < 0,05$) was examined in the body weight, body mass index (BMI), waist-hip circumference measurement and abdomen-thigh skinfold values, balance evaluations of Type 2 DM individuals with LPA levels, these evaluations were similar for people with MPA levels ($p > 0,05$). While T2DM individuals with LPA levels show significantly more hyperglycemia, neurological, cardiovascular, ophthalmologic and overall score values, T2DM individuals with MPA levels only show more hyperglycemia values compared to the healthy subjects ($p < 0,05$). The mean MET values of armband evaluations for Type 2 DM individuals with MPA were observed to be lower than the healthy subjects ($p < 0,05$). On the other hand, footsteps taken by T2DM individuals with MPA were lower than healthy subjects. During a 6 minutes walking test, the VO_{2max} in T2DM individuals with LPA and MPA were found to be low; the walking distance in all groups were similar ($p < 0,05$, $p > 0,05$). In a

comparison between Type 2 DM individuals with LPA and MPA levels and healthy subjects, T2DM individuals show lower values in sense test ($p < 0,05$), and statistical similarities in vibration sense and flexibility ($p > 0,05$). OFA level due to T2DM was found to be high on average, and percentage PEF individuals. MIP value of low and moderate physical activity levels were higher in patients with T2DM ($p < 0,05$). The lower extremity muscle strength evaluations showed peroneal muscles and the muscle strength of dorsiflexion in T2DM individuals with LPA levels and tibialis anterior, peroneal muscles and the muscle strength of ankle dorsiflexion of T2DM individuals with MPA were observed to be lower compared to the healthy subjects ($p < 0,05$). In conclusion, as the physical activity levels of Type 2 DM individuals decrease, body composition, diabetes symptoms significantly increase and functional capacity, muscle strength, balance and sense parameters were observed to be low.

Key words: Type 2 Diabetes, Physical Activity, Functional Status

ÖZ

Bu çalışma farklı fiziksel aktivite düzeyi olan Tip 2 diyabetli (T2DM) bireylerin fonksiyonel durumlarını sağlıklı bireyler ile karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmaya 40-65 yaş aralığında 34 T2DM'li ve 34 sağlıklı olmak üzere toplam 68 birey alındı. Çalışmaya katılan diyabetli ve sağlıklı gruplar Uluslararası Fiziksel Aktivite anketi (IPAQ) ile değerlendirilerek kendi içerisinde düşük fiziksel aktivite (DFA) ve orta fiziksel aktivite (OFA) olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da 17 OFA seviyesine ve 17 DFA seviyesine sahip birey mevcuttur. Çalışmaya katılan tüm bireylerin sosyodemografik ve laboratuvarbilgileri kaydedildi. Çalışma kapsamında vücut kompozisyonu, esneklik, diyabet semptomları, fiziksel aktivite, fonksiyonel kapasite, solunum fonksiyonları, duyu, kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesi değerlendirildi. DFA seviyesine sahip T2DM'li bireylerin vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKİ), bel-kalça çevre ölçümü ve abdomen-uyluk deri kıvrım kalınlığı, denge ölçümleri sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıyken ($p<0,05$) OFA seviyesine sahip her iki grupta bu değerler benzerdir ($p>0,05$). DFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde hiperglisemi, nörolojik, kardiyovasküler, oftalmoloji ve toplam puan değerleri sağlıklı bireylere göre anlamlı düzeyde fazla görülürken, OFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde sadece hiperglisemi değerinde sağlıklı bireylere göre anlamlı düzeyde fark saptandı ($p<0,05$). DFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde 3 gün boyunca kol bandı değerlendirmelerinde ortalama MET değeri sağlıklı bireylere göre düşük bulunurken ($p<0,05$), OFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde atılan adım sayısı sağlıklı bireylere göre daha düşüktür. 6 dakika yürüme testinde VO_{2max} DFA ve OFA seviyesine sahip toplam T2DM'li bireylerde daha düşük bulunurken, yürüme mesafesi tüm gruplarda benzerdir ($p<0,05$, $p>0,05$). DFA

ve OFA düzeyi olan toplam T2DM'li ve sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında T2DM'lilerde, duyu testi sağlıklılara göre daha düşük olduğu bulunurken ($p<0,05$), vibrasyon duyasu ve esneklik istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). OFA seviyesine bağlı T2DM'li bireylerde PEF ortalama ve yüzde değerleri yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$). Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireylerin MIB değerleri yüksek bulundu. Alt ekstremite kas kuvveti değerlendirmelerinde DFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde, peroneal kaslar ve ayak bileği dorsi fleksörlerinin kas kuvveti, OFA seviyesine T2DM'li bireylerde ise tibialis anterior, peroneal kaslar ve ayak bileği dorsi fleksörlerin kas kuvveti sağlıklılara göre daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). Sonuç olarak, T2DM'li bireylerde fiziksel aktivite düzeyi dştke vücut kompozisyonu,diyabet semptomları belirli derecede arttığı, fonksiyonel kapasite, kas kuvveti, denge ve duyu parametrelerinin düşük olduğu görüldü.

Anahtar Szkler: Tip 2 Diyabet, Fiziksel Aktivite, Fonksiyonel Durum

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin her aşamasında yardımını, bilgisini, deneyimini, zamanını esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezin yürütülmesinde gerekli ortamı sağlayan bölüm başkanımız Yrd. Doç. Dr. Ender ANGIN'a teşekkür ederim.

Çalışma boyu desteğini esirgemeyen, tezimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Uz. Öğr. Gör. İlker YATAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Destek ve yardımlarından dolayı Prof. Dr. Yavuz YAKUT, Prof. Dr. Emine Handan TÜZÜN, Uz. Dr. Levent EKER, Doç. Dr. Yasin YURT'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, değerli hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışma süresince desteklerini ve yardımlarını daima hissettiğim, her zaman yanımda olan dostlarım ve mesai arkadaşlarım Uz. Fzt. Selma UZUNER, Fzt. Tuğçe ÜREYENER, Fzt. Buse SEZEREL ve Fzt. Hayriye TOMAÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	iii
ÖZ	v
TEŞEKKÜR	vii
KISALTMALAR	xi
TABLO LİSTESİ	xiv
ŞEKİL LİSTESİ	xv
1 GİRİŞ	1
2 GENEL BİLGİ	3
2.1 Diabetes Mellitus	3
2.2 Epidemiyoloji	3
2.3 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri	4
2.4 Sınıflandırma	7
2.4.1 Tip 1 Diabetes Mellitus	7
2.4.2 Tip 2 Diabetes Mellitus	8
2.4.3 Diğer Spesifik Tipleri	9
2.4.4 Gestasyonel Diabetes Mellitus	9
2.5 Diabetes Mellitus ve Komplikasyonları	9
2.5.1 Mikrovasküler Komplikasyonlar	9
2.5.1.1 Diyabetik Retionopati	9
2.5.1.2 Diyabetik Nefropati	10
2.5.1.3 Diyabetik Nöropati	10
2.5.2 Makrovasküler Komplikasyonlar	12
2.5.2.1 Kardiyovasküler Hastalıklar	12

2.5.2.2 Periferik Arter Hastalığı	12
2.6 Tip 2 Diyabet ve Vücut Kompozisyonu	13
2.7 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ)	13
2.8 Tip 2 Diyabet ve Fiziksel Aktivite	14
2.8.1 Fiziksel Aktivitenin Düzeyinin Değerlendirilmesi	15
2.8.1.1 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)	15
2.8.1.2 Kol Bandı	15
2.9 Tip 2 Diyabet ve Fonksiyonel Kapasite	16
2.10 Tip 2 Diyabetli Bireylerde Solunum Fiziopatolojisi	17
2.11 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi	18
2.11.1 Solunum Fonksiyon Testleri	18
2.11.1.1 Dinamik Ventilasyon Testleri	18
2.11.1.2 Statik Ventilasyon Testleri	20
2.11.2 Tip 2 Diyabet ve Solunum Kas Kuvveti	21
2.11.2.1 Solunum Kas Kuvveti Ölçümü	22
2.12 Tip 2 Diyabetli Bireylerde Duyu, Kas Kuvveti ve Denge Arasındaki İlişki.	23
2.13 Tip 2 Diyabet ve Yaşam Kalitesi	24
3 GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1 Araştırmanın Yeri Evren ve Örneklemi	25
3.2 Yöntem	26
3.2.1 Demografik Bilgileri	26
3.2.2 Vücut Kompozisyonları	27
3.2.2.1 Çevre Ölçümü	27
3.2.2.2 Deri kıvrım kalınlığı	27
3.2.3 Esneklik Değerlendirilmesi	28

3.2.4 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ)	29
3.2.5 Fiziksel Aktivite Değerlendirme Yöntemi	30
3.2.5.1 Kol Bandı	30
3.2.6 Fonksiyonel Egzersiz Kapasitenin Değerlendirilmesi	32
3.2.7 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi.....	33
3.2.7.1 Solunum Fonksiyon Testi (SFT)	33
3.2.7.2 Solunum Kas Kuvveti Testi	34
3.2.8 Duyu Değerlendirilmesi	36
3.2.9 Kas Kuvveti	37
3.2.10 Denge Testi Tek Bacak	39
3.2.11 Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Formu (SF 36- KF)	40
3.3 İstatistiksel Yöntem	41
4 BULGULAR	42
5 TARTIŞMA	78
5.1 Limitasyon	92
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	93
KAYNAKLAR	97
EKLER.....	125
EK 1 Etik Kurul.....	126
EK 2 Onam Formu.....	127
EK 3 Değerlendirme Formu	130
EK4 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği	143

KISALTMALAR

ACE	Anjiotensin Dönüştürücü Enzim
ADA	Amerikan Diyabet Derneği
APG	Açlık Plazma Glükozu
ARBs	Antiotensin Reseptör Blokeri
BAG	Bozulmuş Açlık Glükozu
BGT	Bozulmuş Glükoz Toleransı
BKİ	Beden Kütle İndeksi
DFA	Düşük Fiziksel Aktivite
DM	Diabetes Mellitus
DPN	Diyabetik Nöropati
DSKÖ	Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği
EASD	Diyabet Araştırma Avrupa Birliği
ERV	Ekspiratuar Rezerv Volüm
FAET	Fiziksel Aktivite Enerji Tüketimi
FEV1	1.Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim
FEV1/FVC	Tiffeneau Oranı
FEF %25-75	Maksimal Ekspirasyonortası Akım Sürati
FRK	Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
FVC	Zorlu Vital Kapasite
GA	Güven Aralığı
HbA1C	Hemoglobin A1c Testi
HHD	Hand-Held Dinamometre
IDF	Uluslararası Diyabet Toleransı

IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
IPAQ-KF	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form
İK	İnspiratuar Kapasite
KB	Kan Basıncı
Kg	Kilogram
KH	Kan Hızı
KVB	Kardiyo Vasküler Bozukluk
MEB	Maksimal Ekspiratuar Basınç
MET	Metabolik Eşdeğer
MI	Myokard İnfarktüsü
MİB	Maksimal İnspiratuar Basınç
MVV	Maksimum Volanter Hacim
N	Newton
OGTT	Oral Glükoz Toleransı
OFA	Orta Fiziksel Aktivite
PEH	Periferik Arter Hastalıkları
Psniff	Nazal İnspiratuar Basınç Testi
RV	Rezidüel Volüm
SF 36	Yaşam Kalitesi Ölçeği
SF 36-KF	Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Formu
SFT	Solunum Fonksiyonel Testi
SS	Standart Sapma
SWKB	Sensewear Kol Bandı
SWMF	Semmes-Weinstein Monofilamenti
T2DM	Tip 2 Diyabet

TAK	Total Akciğer Kapasitesi
TURDEP	Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi
TV	Tidal Volüm
VEBF	Vasküler Endotel Büyüme Faktörü
VK	Vital Kapasite
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
X	Ortalama

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Diyabet ve glüköz metabolizmasının farklı bozukluklarında sınıflandırılması ve tanı kriterleri	5
Tablo 2. Diyabetli bireylerde Olması gereken Glisemik Değerler	6
Tablo 3. Diyabet ve Prediyabet Tanısında Kan Testi Düzeyleri	6
Tablo 4. Amerikan Diyabet Derneğine göre diyabetin tipleri, evreleri, tanı ve sınıflandırılması	7
Tablo 5. Tip 2 Diabetes Mellitus Risk Faktörleri	8
Tablo 6. 1 saniye ekspiratuar volüm yüzdesinin obstrüktif hava akım evreleri.....	19

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Monofilament Testi değerlendirilmesi	11
Şekil 2. Total Akciğer Kapasitesi ve Hacimleri	21
Şekil 3. Triceps Skinfold Ölçümü	28
Şekil 4. Lateral Fleksiyon Testi	29
Şekil 5. Sensewear Kol Bandı	30
Şekil 6. Sensewear Kol Bandı bilgisayar yazılım programı	31
Şekil 7. Sensewear Kol Bandı ile fiziksel aktivite seviyesi ölçümü	31
Şekil 8. 6 Dakika Yürüme Testi.....	32
Şekil 9. Test öncesi, sonrası ve 5 dk sonra oksijen saturasyonu, kalp hızı, kan basıncı, yorgunluk ve dispne değerlendirilmesi	33
Şekil 10. Solunum Fonksiyon Testi	34
Şekil 11. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü	35
Şekil 12. Semmes-Weinstein monofilament uygulama	36
Şekil 13. Vibrasyon duyusu testi	37
Şekil 14. Kas Kuvveti Ölçümleri.....	39
Şekil 15. Tek Ayak Denge Testi.....	39

Bölüm 1

GİRİŞ

Diyabetin en sık rastlanan tipi olan Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında bozukluklara yol açan, insülin yetersizliği veya insülin direnciyle gelişen, bir metabolizma hastalığıdır. Genellikle nüfusta 40 ile 70 yaş arasındaki bireyleri etkilemektedir. Azalmış fiziksel aktivite, sağlıksız beslenme ve obezite gibi yaşam tarzı değişiklikleri T2DM'nin asıl nedenlerindedir (1-3).

Son zamanlarda T2DM prevalansında Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi (TURDEP) çalışmasına göre %4,3 ile %9,6 arasında bölgesel değişimler gösterilmektedir. Nüfusun %7,2'si yirmi yaşın üzerindedir. Tüm vakaların %80-90'ını T2DM'yi oluşturur ve Türkiye'deki prevalansa bakılırsa 2,6 milyon diyabetli, 1,6 milyon prediyabetli birey vardır (4,5).

Yetersiz T2DM yönetimi kardiyovasküler problemler, retinopati, nefropati, nöropati, yaraların yavaş iyileşmesi ve erektil fonksiyon bozuklukları gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir (2). Hastalığın seyrinde oluşan komplikasyonlar nedeni ile bu bireylerde vücut kompozisyonu değişmekte, insülin direnci nedeniyle kas kuvveti ve enduransı bozulmakta, obezite ve visseral yağlanma sonucu gövde esnekliği azalmakta, periferik nöropatinin gelişimiyle de postural instabilite gelişerek düşme riski artmakta, fonksiyonel kapasite azalmakta ve hepsinden önemlisi kalp damar bozuklukları gelişerek yaşamı ciddi anlamda tehdit etmektedir (1,6-8).

Günümüzde kronik hastalıkların (T2DM, kardiyovasküler hastalıklar vb.) gelişimini önlemede, fonksiyonel kapasiteyi geliştirmek ve yaşam kalitesini artırma gibi durumlarda fiziksel aktivitenin bir çok yararı görülmektedir(9,10). Özellikle T2DM'nin yönetilmesi ve önlenmesi için fiziksel aktivite çok önemli taşlardır. Diyabet yönetimi konusunda yapılan bir çok çalışmada fiziksel aktivitenin önemi, glisemik kontrolü iyileştirdiği, insülin direncini, yağ profilini, kan basıncı, vücut ağırlığı ve kardiyorespiratuar uygunluk üzerine olumlu etkilerinin olduğu vurgulanmıştır (11,12,13). Bireylerin yorulmadan, güvenli ve bağımsız bir şekilde günlük yaşam aktivitelerini yerine getirmesi için yeterli fiziksel kapasiteye sahip olması fiziksel uygunluğu tanımlar (14). Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk, vücut kompozisyonunu, esneklik, güç, kardiyorespiratuar ve kas dayanıklılığını içerir. T2DM'li bireyler aynı yaştaki sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında fonksiyonel kapasitenin daha düşük olduğu bilinmektedir (1).

Literatür incelendiğinde T2DM'ye sahip olgularda fiziksel aktivite ve egzersiz kapasitesini değerlendiren hatta egzersiz eğitiminin bu faktörler üzerine olan etkilerine bakan çalışmalar görülmekle birlikte farklı fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM'li bireylerde fonksiyonel durum üzerine etkisini inceleyen çalışma sayısının yeterli olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma, farklı fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireylerin fonksiyonel durumunu sağlıklı bireyler ile karşılaştırmak amacıyla planlandı.

Hipotezler:

H0: Farklı fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin fonksiyonel durumu farklı değildir.

H1: Farklı fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin fonksiyonel durumu farklıdır.

Bölüm 2

GENEL BİLGİ

2.1 Diabetes Mellitus

Diyabet insülin salınımı, insülin direnci yada her ikisinin de bozukluğu sonucu hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır (15).Kronik hiperglisemi ile beraber karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında bozulma gözlenir (16). Diyabetin klinik tanı semptomları genellikle poliüri, polidipsi, açıklanamayan kilo kaybı ve anormal hiperglisemi ölçümü ile ortaya çıkabilmektedir (17). Diabetes Mellitus(DM)'da retinopati, nefropati,nöropati gibi kronik komplikasyonlar ile kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle fonksiyonel uygunluk azalmaktadır (16).

2.2 Epidemiyoloji

Dünya genelinde diyabet hastalığı görülme sıklığı, hızlı bir şekilde artmaktadır (18). 2006 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün yayınladığı kronik hastalıklar araştırmasında en fazla görülen kronik hastalıkların başında diyabet gelmektedir ve ölüm nedenleri arasında ise dünya genelinde 4. sırada yer almaktadır. Her yıl diyabet nedeniyle 3 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Gelecekteki 20 yıl içerisinde dünya genelinde hızlı bir artış göstererek 1 milyar insanı etkilemesi beklenilmektedir.

Dünyada erişkin diyabetli sayısı 2015 yılında 415 milyon iken, önlem alınmazsa bu sayının 2040 yılında 642 milyona ulaşacağı bildirilmektedir (19). Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF)'nin yaptığı prevalans çalışmalarında diyabet tahminleri hep olması gereken sayının altında kalmaktadır(19,20). Diyabetli bireylerin yaş ortalaması gelişmiş ülkelerde daha

yüksek olup yarısından fazlası 65 yaş üzerinde olan bireylerdir (21). Gelişmiş ülkelerde görme problemleri, böbrek yetmezliği, amputasyonlar, koroner kalp hastalıkları, hipertansiyon ve obezite gelişmesinin en önemli nedenleri arasında diyabet ve prediyabet tanısı gelmektedir (19).Dünyada diyabet nüfusunun yaklaşık yarısı Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde görülmekte ve diyabetli popülasyonun %80'i düşük yada orta gelir düzeyine sahip ülkelere yaşamaktadır. Türkiye, IDF'ye göre hem diyabet popülasyonu hem de prevalansı (% 14.8) açısından, Avrupa ülkelerinde diyabetli bireylerin en fazla olduğu ilk beş ülke arasına girmektedir.

TURDEP'e göre, T2DM prevalansı % 7.2, Bozulmuş Glükoz Toleransı (BGT) % 6.7 olduğu gösterilmiştir. Bunun sonucunda Türkiye'de yaşayan diyabetlilerin % 32'si hastalığının farkında olmadığı ve kentlerde yaşayanlar (% 8.0) kırsal bölgede (% 5.8) yaşayanlara göre görülme sıklığı daha yüksek olduğu izlenilmiştir (20). Yapılan tahminlere göre 2035 yılında Türkiye, dünyada en yüksek diyabetli bireylerin olacağı ilk 10 ülke arasına girmesi beklenmektedir (21).

2.3 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri

Diyabet hastalığında erken tanı ve tedavinin önemi büyüktür. Diyabetle birlikte gelişen bir çok komplikasyon (nöropati, retinopati, kardiyovasküler bozukluklar, inme ve ölüm v.b), yüksek kan basıncı, kandaki glükoz oranı ve yağ miktarındaki artış uygun tedavi yöntemleri ile önlenbilir yada geciktirilebilir (18).

Diyabet tanısı için tanı kriterlerinden herhangi bir tanesi yeterlidir (22,23).

- A1c testi yada Hemoglobin A1c (HbA1c) testi
- Açlık Plazma Glükozu (APG)
- Oral Glükoz Tolerans Testi (OGTT)

2010 yılında Amerikan Diyabet Derneği (ADA)'nin diyabet sınıflandırma ve tanı kriterleri yeniden güncellenmiştir (18). Yeni Diyabet tanı kriterlerine göre APG \geq 126 mg/dl ve uzun süreli teşhis için 2 saatlik Plazma Glükoz değeri \geq 200 mg/dl, Bozulmuş Açlık Glükozu (BAG) ve APG 100-125 mg/dl, BGT gibi 2 saatlik plazma glükozu sonrası 75 gramlık OGTT 140–199 mg/dl dir. Plazmadaki, glisemi ölçümleri 'mg/dl' olarak ölçülür (Tablo 1) (23-25). Birinci basamak tanı testi olarak OGTT kullanılır. Sekiz saat açlıktan sonra ilk önce 75 g oral glükoz alınır ve 2 saat sonra tekrardan kan değerine bakılır. OGTT'nin diyabet için kriteri 2saat sonra plazma glükoz düzeyi 199 mg/dl'den daha büyük olması gerekir (21).Diyabet takibinde olması gereken glisemik hedefler tablo 2'de gösterilmektedir (26).

Tablo 1. Diyabet ve glükoz metabolizmasının farklı bozukluklarında sınıflandırılması ve tanı kriterleri (23)

	Açlık Plazma Glükozu (\geq8st.açlıkta)	OGTT 2.saat sonra Plazma Glükozu	Rastgele Plazma Glükozu	HbA1c
Diyabet	\geq 126mg/dl	\geq 200mg/dl	\geq 200mg/dl + Diyabet Semptomları	\geq %6.5 mg/dl (\geq 48mmol/mol)
Bozulmuş Açlık Glisemisi (BAG)	100-125 mg/dl	$<$ 140 mg/dl	-	-
Bozulmuş Glükoz Toleransı (BGT)	$<$ 100 mg/dl	140-199 mg/dl	-	-
BAG + BGT (Her iki Kriterin Bulunma Şartı)	100-125mg/dl	140-199 mg/dl	-	-
Yüksek Diyabet Riski	-	-	-	%5,7-6,4 mg/dl (39-46 mmol/mol)

Tablo 2. Diyabetli bireylerde Olması gereken Glisemik Değerler (26)

	İdeal Değer	Hedef Değer	Gebelikte Beklenen Değer
HbA1c Değeri (%)	< 6	< 6,5 ¹	< 6,5 (tercihen < 6)
Açlık Plazma Glükozu (APG) ve Öğün Öncesi Plazma Glükozu (PG) (mg/dl)	70-100	70-120	60-90
Öğünden 1 saat sonra plazma glükozu (mg/dl)	130		140 (tercihen < 120)
Öğünden 2 saat sonra plazma glükozu (mg/dl)	120	140	120

¹Kardiyovasküler hastalığı ve serebrovasküler hastalığı olanlar bireylerde HbA1c < 7 olmalıdır (26).

Yapılan çalışmalar sonucu glükoz ölçümleri, HbA1c'nin diyabet ile ilişkili olduğunu göstermekte ve diyabetin gidişatı hakkında önceden bilgi vermektedir (24). 2009 yılında ADA temsilcilerinden oluşan IDF ve Diyabet Araştırma Avrupa Birliği (EASD), HbA1c'nin diyabet tanısında kullanılmasını önermektedir. 2010 yılında ADA HbA1c \geq % 6,5 kriteri, diyabet tanı kriteri olarak kabul edildi (25). Diyabet tanısı için HbA1c testi, uluslararası standardize edilmiş yöntemler ile ölçülür (26). Diyabet ve prediyabet tanısında beklenen kan testi değerleri tablo 3'de verilmektedir (22).

Tablo 3. Diyabet ve Prediyabet Tanısında Kan Testi Düzeyleri (22).

	HbA1c %	Açlık Plazma Glükozu (mg/dl)	Oral Glükoz Tolerans Testi
Diyabet	> 6,5	> 120	> 200
Prediyabet	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199
Normal	~5	< 99	< 139

2.4 Sınıflandırma

Amerikan Diyabet Derneğine göre diyabetin sınıflandırılması 4 evreden oluşmaktadır (tablo 4) (15).

Tablo 4. Amerikan Diyabet Derneğine göre diyabetin tipleri, evreleri, tanı ve sınıflandırılması (15)

Evreleri	NORMAL GLİSEMİ	HİPERGLİSEMİ			
			Diabetes mellitus		
Tipleri	Normal glüköz regülasyonu	Bozulmuş glüköz toleransı, açlık glüközu ve pre diyabet	İnsülin kullanılması zorunlu olmayan	Kontrol için insülin kullanılmalıdır	Hayatta kalmak için insülin zorunludur
Tip 1	→				
Tip 2	→				
Diğer Spesifik Tipler	→				
Gestasyonel Diyabet	→				

2.4.1 Tip 1 Diabetes Mellitus

Tip 1 diyabet, pankreasın insülin üreten beta hücreleri ve vücudun savunma sisteminin bozulması sonucunda gelişen otoimmün diyabet tipidir. Genel olarak diyabetli bireylerin %5-10'unu oluşturmaktadır. Sıklıkla 35 yaşın altında olan kişilerde görülür, en fazla görülme yaşı ise 10-15 yaşları arasındadır. Bu bireylerde mutlak insülin eksikliği olduğu için tanıdan itibaren insülin kullanmaları gereklidir (19,27).

2.4.2 Tip 2 Diabetes Mellitus

Diyabetin en sık görülen tipi olan, beta hücre hasarıyla gözlenen T2DM insülin direnci ve insülin sekresyon bozukluğu ile karakterize otoimmün bir hastalıktır. Genellikle 40 yaş ve üzeri bireyler, genetik yatkınlık, obezite, ruhsal stres, doymuş yağdan zengin beslenme, sedanter yaşam ve fiziksel inaktivite vb. risk faktörlerindedir (Tablo5). T2DM'lilerin çoğunlukla obez oldukları gözlemlenmektedir ve risk faktörleri arasında yer alan obezite insülin direncini artıran faktörlerdendir. T2DM'li bireylerde polidipsi, poliüri, noktüri, bulanık görme, taşikardi, kilo kaybı ve nörolojik semptomlarda görülmektedir. İnsülin direncindeki bozulmanın klinik belirtilerini, birinci sırada periferik insülin direnci oluşturmaktadır. Devamında obezite, hipertansiyon, hiperlipidemi ve ateroskleroz görülmektedir (26,28,29).

Tablo 5. Tip 2 Diabetes Mellitus Risk Faktörleri (24)

Tip 2 Diabetes Mellitus Risk Faktörleri
BKİ ≥ 25 kg/m², aşağıdaki risk faktörlerinden biri veya daha fazlası,
➤ Yüksek riskli ırklar/etnik (Afrika, Amerikan, Latin ırk gibi)
➤ Fiziksel inaktivite
➤ 1.Derece akrabalarda Tip 2 diyabet tanısı
➤ Bebek kilosu > 9 ve gestasyonel diyabet tanısı
➤ Kadınlarda polikistik over sendromu
➤ İnsülin direnci ile ilgili diğer klinik durumlar
➤ Kardiyovasküler risk faktörleri
➤ Hipertansiyon ($\geq 140/90$ mmHg ya da hipertansiyon tedavisi)
➤ HDL-kolesterol <35 mmHg
➤ Trigliserid >250 mg/dl
➤ HbA1c $\geq 5.7\%$, önceki testlerde BGT, BAG

2.4.3 Diğer Spesifik Tipler

Diyabetin bu tipi beta hücre fonksiyonunda bozukluklar, insülin fonksiyonunda genetik bozukluklar , ilaç ve kimyasal ajanlar, pankreasın ekzokrin hastalıkları, endokrinopatiler, enfeksiyonlar vb. genetik sendromlarında içermektedir. Diyabetin spesifik tipleri, hem Tip 1 diyabetin hemde T2DM bulgularını gösterebilmektedir (19,30).

2.4.4 Gestasyonel Diabetes Mellitus

Gestasyonel Diyabet daha önce var olmayan ilk kez gebelik esnasında ortaya çıkan farklı derecelerde glükoz intoleransıdır (25).

2.5 Diabetes Mellitus ve Komplikasyonları

Tip 1 ve T2DM'de morbidite ve mortalitenin major kaynağı üzerine vasküler sistemin direkt ve indirekt etkisi vardır. Genel olarak hipergliseminin zararlı etkisi makrovasküler komplikasyonlar (koroner arter hastalığı, periferik arter hastalığı ve inme) ve mikrovasküler komplikasyonlar (diyabetik nefropati,nöropati ve retinopati) olarak ayrılır (31).

2.5.1 Mikrovasküler Komplikasyonlar

2.5.1.1 Diyabetik Retinopati

Diyabet en sık görülen mikrovasküler komplikasyonu diyabetik retinopatidir. Diyabetik retinopati veya diyabetin diğer mikrovasküler komplikasyonlarının gelişme riski hipergliseminin şiddeti ve süresine bağlıdır.

Diyabetik retinopati gelişmesinde büyüme faktörlerinden, Vasküler Endotel Büyüme Faktörleri (VEBF), β büyüme faktörü ve büyüme hormonu önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir. VEBF üretiminde mümkün yanıt olarak hipoksi, diyabetik retinopatiyi artırır (31).

2.5.1.2 Diyabetik Nefropati

Diyabetli bireylerde 24 saat içerisinde 500 mg'lık proteinüri oluşmaktadır, fakat önceden proteinüri ve microalbüminüri miktarı daha düşüktür. Tedavi görmeyen microalbüminüri, diyabetli hastalarda tipik olarak diyabetik nefropati ve proteinüri gelişir. Bunlar hem tip 1 diyabetli hemde T2DM'lilerde görülmektedir. T2DM'lilerin % 7'sinde diagnos teşhisi aldıklarında microalbünüri görülmektedir. Anjiyotensin dönüştürücü enzim tedavisi olan, tip 1 diyabetli hastalarda microalbünüri gelişmesini engellemediği gösterilmiştir ama T2DM'li hastalarda nefropati ve kardiyovasküler olayların gelişme riskini azalttığı görülmüştür. Kan Basıncı (KB) düşürücü etkilerinden bağımsız olarak Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim (ACE) inhibitörleri ya da Anjiyotensin Reseptör Blokerleri (ARBs)'nin tedavisi, böbrek hastalığının ilerleme riskini azalttığı gösterilmiştir (31).

2.5.1.3 Diyabetik Nöropati

ADA tarafından diyabetik nöropati diğer nedenleri dışında, diyabetli bireylerde semptomların varlığı ve periferik sinir disfonksiyon belirtileri olarak tanımlanır (31).

Diyabetik nöropatide kalın ve ince myelinli sinir liflerinin kaybı ya da zarar görmesiyle beraber wallerian dejenerasyonu, endonöral konnektif doku proliferasyonu ve paranodal - segmental demiyelinizasyon gözlenir. T2DM'de, hafif aksonal atrofi, fokal lif kaybı, segmental demiyelinizasyon, wallerian dejenerasyonu görülmektedir ve primer shwann hücre patolojisi belirgindir (29).

Diğer mikrovasküler komplikasyonlarda olduğu gibi, diyabetik nöropati gelişme riski hipergliseminin büyüklüğü ve süresi ile orantılıdır. Bazı bireylerde komplikasyonların gelişmesi genetik özelliklerdende etkilenir. Diyabette periferik nöropati duyusal, fokal, multifokal ve otonom nöropati dahil olmak üzere birçok farklı biçimlerde ortaya çıkabilir. Diyabetik nöropati sonrasında, amputasyonların

% 80'inden fazlası, ayak ülserleri veya yaralanmaları ortaya çıkar. Diyabetik nöropatinin en sık görülen şekli, kronik sensorimotor distal simetrik polinöropatidir. Fiziksel değerlendirme sonucunda hafif dokunma, titreşim ve sıcaklık duyu kaybı ortaya çıkmaktadır. Nöropatinin varlığı sonucu birden fazla testin anormalliklerinde, periferik duyu > %87 duyarlıdır (31). Diyabetli bireylerde koruyucu duyunun değerlendirilmesinde Semmes Weinstein Monofilamenti kullanılır. Duyunun seviyelerini belirleyen bu test objektif ve tekrarlanabilir, non-invaziv bir değerlendirme yöntemidir(32). Periferik nöropati tanısında yaygın olarak 4.17, 5.07 ve 6.10 monofilamentler kullanılır. Bu monofilamentleri bükme için gerekli olan kuvvetler, sırasıyla; 1, 10 ve 75 g bulunmaktadır. 5.07/10-g monofilament koruyucu duyu kaybı belirlemede en iyi göstericisidir. Diyabetik nöropatinin değerlendirilmesinde gerek ulusal gerekse uluslararası klavuzlarda monofilament testi için ayakta 10 nokta tavsiye edilir (33). 10 g monofilament hissini kaybetmiş hastalarda ayak ülserasyonu gelişme riski oldukça yüksektir (şekil 1).



Şekil 1: Monofilament Testi değerlendirilmesi

DM'li bireylerde vibrasyon testi kalın myelinli liflerin değişiklikleri hakkında 128 Hz'lik diapozan ile önceden bilgi vermektedir (29,34).

2.5.2 Makrovasküler Komplikasyonlar

Makrovasküler bozuklukların patolojik mekanizması olan ateroskleroz, vücutta arter duvarlarının daralmasına yol açmaktadır. Ateroskleroz, periferik veya koroner damar sisteminde arter duvarının kronik inflamasyon ve yaralanması sonucu oluşur. T2DM'de pıhtılaşmada artış, bozulmuş fibrinoliz kombinasyonu kardiyovasküler hastalık ve periferik damar hastalığı riskini artırır (31).

2.5.2.1 Kardiyovasküler Hastalıklar

DM'li bireylerde kardiyovasküler hastalık riski ve mortalite riski yüksektir. Son yıllarda Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da hem erkek hem de kadınlarda kardiyovasküler bozukluklarından (KVB) dolayı ölüm oranında düşüş gözlenmiştir. Aynı eğilim Orta ve Doğu Avrupa'da görülmemiştir. Bunun nedenleri arasında yaşlanan popülasyonda yaşam tarzı değişiklikleri, artan obezite, azalan fiziksel aktivite ve beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar sayılabilir. Gelecekteki çok sayıda kişide diyabet veya bozulmuş glükoz toleransı sonucu KVB mortalite riskindeki artış kaçınılmazdır (35).

2.5.2.2 Periferik Arter Hastalığı

Periferik arter hastalıkları (PAH) alt ekstremitelerin aterosklerotik tıkalıcı hastalığı ile karakterize ve diğer damar yataklarında aterotrombotik hastalıkların bir göstergesidir. Periferik arter hastalığının en güçlü risk faktörü diyabet ve sigaradır, diğer risk faktörleri ise ileri düzeyde yaş, hipertansiyon, hiperlipidemi ve renal trasplantasyondur (36,37).

Diyabetli hastalarda periferik arter hastalığı yaşam kalitesini olumsuz etkiler ve önemli fonksiyonel yetersizlik ile ilişkilidir. Periferik damar hastalığında fatal ve

non-fatal risklerde önemli artış gözlenmektedir. Bunlardaki artış kardiyovasküler olaylar, serebrovasküler olaylar, myokard infarktüsü ve inme ile ilişkilidir. Periferik arter hastalığına sahip diyabetli bireyler ve diyabetli olmayan bireyler karşılaştırıldığında kardiyovasküler ve serebrovasküler olayların görülme oranları diyabetli bireylerde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (38).

2.6 Tip 2 Diyabet ve Vücut Kompozisyonu

T2DM'li bireyler için obezite değiştirilebilir bir risk faktörüdür. DM'li bireylerde kan glükoz seviyesi, KB ve kolestrol düzeylerinin iyi kontrol edilememesi kardiyovasküler ve mikrovasküler hastalıklar için yüksek risk oluşturur. Kardiyovasküler hastalıklarda obezite tek başına önemli bir risk faktörüdür (39).

Klinik kanıtlar santral obezite ile diyabet arasındaki ilişkinin, kan yağlarıyla diyabet arasındaki ilişkiden daha güçlü olduğunu göstermektedir. Santral obezitenin ölçülmesinde bel çevresi ve bel/kalça oranı kullanılırken, genel obezitenin ölçülmesinde BKİ kullanılmaktadır. Santral obezite azalmış insüline bağlı glükoz atılımı, glükoz toleransı, insülin dengesinde dalgalanma ve insülin metabolizması ile ilişkilidir (40). BKİ'de artış kan glüközunda beklenmedik artışı uyarılmaktadır; ağırlık artışından dolayıda lipid biyosenteziyle (lipogenezis) beraber glükoz seviyesinde artış görülür ve insüline duyarlı reseptörleri azaltır. BKİ standart formülü ağırlığı ile orantılı; ağırlık/boyun karesidir, bu nedenle kan glüközunu etkileyen vücut ağırlığı BKİ'yide etkilemektedir (39).

2.7 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ)

T2DM'li bireylerde gözlenen semptomların (aşırı susama, ağız kuruluğu,yorgunluk, düşünce akışında zorluk ve uykulu olma durumu,vb.) yanında kan glükoz seviyesinde de değişimler gözlenmektedir.

Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ) 1994 yılında Grootenhuis ve ark. tarafından diyabetli bireylerde semptomların değerlendirilmesi için geliştirilmiştir ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği 2012 yılında Tuğba AKSU ve Asiye Akyol tarafında yapılmıştır (41,42).

2.8 Tip 2 Diyabet ve Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite, istirahatten daha fazla enerji tüketimini artıran ve iskelet kaslarının kontraksiyonuyla oluşan vücut hareketleri olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel aktivite sadece sporla sınırlı değildir, aynı zamanda günlük yaşamdaki fiziksel aktivite, kişisel bakım, boş zaman aktiviteleri ve ulaşımı içermektedir.

1990'ların ortalarından günümüze kadar yayınlanmış olan çalışmalarda, fiziksel aktivite ve yaşam tarzı değişiklikleri T2DM hastalığının gelişme riski üzerine olumlu etki göstermektedir. T2DM'li bireylerde düzenli fiziksel aktivitenin glisemik kontrol üzerine etkisinin incelendiği bir meta-analiz çalışmasında, düzenli fiziksel aktivite yapanlar ile kontrol grubu karşılaştırıldığında glisemik kontrol geliştiği ve HbA1c değerinde ortalama % 0.6'lık bir azalma görüldüğü rapor edilmektedir(12).

Literatürde yapılan bir çok çalışmada T2DM'li bireylerde, düzenli yapılan fiziksel aktivite diyabet oluşma riskini geciktirir, kardiyovasküler morbidite ve mortalite riskini azaltır, glisemik kontrolü geliştirir, insülin direncini azaltır, yağ profilini geliştirir, kan basıncını düşürür ve kilo kaybını korur (12,43,44). T2DM önlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda düzenli fiziksel aktivitenin, glisemik kontrol ve komorbidite üzerine yararlı etkisi bilinmesine rağmen diyabetli bireyler yüksek düzeyde inaktif olduğu görülmektedir. Fiziksel inaktivitenin yüksek düzeyde olduğu olgularda aşırı kilo ve obezite, kötü glisemik kontrol, kardiyovasküler hastalık öyküsü, insülin direnci, endotel disfonksiyon, bozulmuş miyokard perfüzyonu, mitokondriyal fonksiyonlarda değişiklikler ve kardiyovasküler

problemler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle T2DM'li bireylerin haftada en az 150 dk orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite yapması önerilmektedir (12,44,45).

2.8.1 Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Fiziksel aktivite subjektif ve objektif yöntemlerle değerlendirilir. Subjektif yöntemler arasında uygulama kolaylığı açısından en sık kullanılan yöntem anket yöntemidir. Objektif yöntem olarakta akselerometre kullanılmaktadır. Akselerometreler vücudun bir düzlemde yada birden fazla düzlemde fiziksel aktivite durumunu gösterirler. Bu çalışmada fiziksel aktivite değerlendirme yöntemikol bandı ile incelendi (46).

2.8.1.1 Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)

18-69 yaş aralığı fiziksel aktiviteyi değerlendiren Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)'dir. IPAQ, kısa (7 madde) ve uzun (27 maddelik) biçimleriyle fiziksel aktivite düzeyini değerlendirir. IPAQ soruları son 1 ay içerisinde aktiviteyle meşgul olma sıklığını ve süresini sorgular (47,48).

Fiziksel Aktivitenin Şiddetinin Ölçülmesi:Fiziksel aktivite metabolik eşdeğer (MET) ile istirahatteki kişilerin enerji tüketimine eşit bir MET ile ölçülür. Dakikada vücut ağırlığının kilogram başına 3.5 ml oksijen tüketimine eşdeğerdır(1 MET = 3,5ml/kg/dk).Fiziksel aktivite düzeyleri, oturmada harcanan enerji tüketimi: 1 MET, yürüme: 3.3 MET, orta fiziksel Aktivite: 4 MET, şiddetli fiziksel aktivite: 8MET olarak farklı şiddetlerde tanımlanır (49).

2.8.1.2 Kol Bandı

Sensewear Kol Bandı (SWKB) akselerometre ile çeşitli fizyolojik verileri birleştiren çoklu alıcısı olan küçük bir aktivite ölçüm cihazıdır. Aktivite ölçüm cihazı; 2 eksenli akselerometre, ısı akış sensörü, deri sıcaklık sensörü, ortam sıcaklık sensörü ve cildin galvanik tepki sensörlerinden gelen fizyolojik bilgileri toplar. Bu sensörlerden gelen verilerle beraber, cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, boy değerlerine

göre üretici tarafından geliştirilen (SenseWear profesyonel yazılım, sürüm 6.1) algoritmalar kullanılarak, enerji tüketimi ve fiziksel aktivite seviyeleri hesaplanır (50,51).

SWKB yazılımı fiziksel aktivite ve MET seviyesini belirlenmesine olanak sağlar. SWKB'de fiziksel aktivite enerji tüketimi 3 seviyede değerlendirilir,

- 1 MET eşit yada büyük Fiziksel Aktivite Enerji Tüketimi ($FAET \geq 1MET$)
- 2 MET eşit yada büyük Fiziksel Aktivite Enerji Tüketimi ($FAET \geq 2MET$)
- 3 MET eşit yada büyük Fiziksel Aktivite Enerji Tüketimi ($FAET \geq 3MET$)

$FAET \geq 1MET$, çok hafif aktiviteleri (televizyon izlemek, yazı yazmak vb.), dinlenme seviyelerini ve herhangi bir aktivitede günlük enerji harcanmasını göstermektedir. $FAET \geq 2 MET$, daha çok yavaş yürüme (~2 mph) gibi hafif aktiviteler, hafif derecede bisiklet sürme (~5 mph), müzik aleti çalma vb. günlük enerji tüketiminin göstermektedir. $FAET \geq 3 MET$ tempolu yürüyüş (~3 mph), bisiklet (~5.5 mph), bowling, vb. gibi orta dereceli aktivitelerde günlük enerji tüketiminin ölçümünü göstermektedir (52).

2.9 Tip 2 Diyabet ve Fonksiyonel Kapasite

Fonksiyonel kapasite, T2DM hastalığı da dahil olmak üzere birçok kronik hastalıkların güçlü bir belirleyicidir. Grauw ve ark.'nın yaptığı çalışma sonucunda, T2DM hastalığının komplikasyonları ve zayıf glisemik kontrol fonksiyonel kapasitenin bozulmaya daha yatkın olduğunu göstermiştir (53). T2DM'li bireylerde önde gelen ölüm nedenleri arasında fonksiyonel bozulmada bilinmektedir. Bir diğer çalışmada T2DM'li bireylerin fonksiyonel kapasitesi aynı yaştaki sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında daha düşük olduğu gözlenmiştir (1).

T2DM hastalığı BGT ve insülin direnci ile karakterize olup, vücut kompozisyonu ve egzersiz kapasitesinde değişiklikler gözlenilir, kardiyopulmoner komplikasyonlarda

ise düşük aerobik kapasiteye sahiptirler. Literatürde yapılan çalışmada düşük VO_{2max} miktarı insülin direnci, BGT ve magnezyum seviyeleri ile ilgili olduğunu göstermektedir (1).

T2DM'li bireylerde fiziksel fonksiyonun azalması ve yetersizliği, sağlık durumunda hızlı bozulma riskini artırarak, yaşla beraber azalan fiziksel aktivite sonucunda fonksiyonel kapasiteyi limitlemektedir. Fonksiyonel kapasitenin azalması(güç,dayanıklık,çeviklik ve esneklik) günlük aktivitelerde de zorluğa neden olur. Bunun sonucunda fonksiyonel kapasiteyi artırmak için aktif bir yaşam tarzı önemlidir. Yapılan çalışmada diyabetik yetişkinlerde fiziksel aktivitenin ve egzersizin faydaları doğrulanmıştır. Bunun sonucunda fiziksel aktivite fonksiyonel kapasiteyi korumada önemli bir etkiye sahiptir (54).

2.10 Tip 2 Diyabetli Bireylerde Solunum Fiziopatolojisi

DM, yaygın olarak; metabolik, hormonal ve mikrovasküler anormalliklerin yanı sıra bir çok sistem fonksiyon bozuklukları ile de bağlantılıdır (55). Tüm dünya nüfusunda diyabetli bireylerin %80'ninde pulmoner fonksiyonlarda bozulma gözlenmektedir (56).

L.Fuso ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptığı diyabetle akciğer fonksiyonlarının ilişkisinin araştırıldığı çalışmada, tip 1 diyabetli ve T2DM'li hastalarda akciğer fonksiyonlarında değişikliklerin olduğunu göstermiştir (57). Diyabette solunum fonksiyonları patofizyolojisini değerlendiren çalışmada birden fazla potansiyel mekanizmalar üzerinde durulmuştur. Bunlar; mikroanjiyopatinin alveoler kapiller ve pulmoner arterielleri, kronik düşük dereceli inflamasyonu, solunum kasları da dahil olmak üzere otonomik nöropatiler, elastik esnekliğin kaybı, akciğer parankim kollajen glükolizasyonu, hipoksi kaynaklı insülin direnci ve bozulmuş solunum fonksiyonları ile karakterizedir (58).

Diyabetik bireylerde mikroanjiopati sonucunda dokularda gelişen enzimatik olmayan proteinlerin glükolizasyonu ve kronik hiperglisemi nedeniyle akciğer dokularını etkilemekte buna bağlı olarak akciğerdeki konnektif dokularda artış ve mikro kılcal damar dolaşımında genişleme görülmektedir. Bu nedenle diyabetli hastalarda akciğerler hedef organdır. Diyabete bağlı ölümlerin tümünde hava yolları limitasyonu beklenir, iyi bir glisemik kontrol diğer yararlı etkilerinden bağımsız olarak solunum fonksiyonlarında iyileşme ve ölüm riskinde azalma gözlenir (56,59).

2.11 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Solunum fonksiyon testi, akciğer fonksiyonlarının nasıl çalıştığı hakkında bilgi veren fizyolojik bir testtir. Solunum fonksiyon testleri spirometre ile ölçülür ve tek başına tanıya götürmez.

Bu testler akciğer parankimi, alveolar kılcal damar yatakları ve büyük - küçük hava yolları hakkında önemli bilgiler sağlar. Bununla birlikte şüphelenilen hastalığın durumu yada önceden tanısı alınmış hastalıkların tedavisi hakkında bilgi verir(60,61). Son 1 ay içerisinde geçirilmiş Myokard İnfaktüsü(MI), Unstabil Anjina, yakın tarihte geçirilmiş torakoabdominal cerrahi, yakın tarihte geçirilmiş göz cerrahisi, göğüs yada abdominal anevrizma, pnömotoraks, solunum fonksiyon testlerinin kontraendikasyonlarıdır (60). Solunum fonksiyon testleri, dinamik ventilasyon, statik ventilasyon, difüzyon ve arter kan gazı testleri olmak üzere 4 parametreden oluşmaktadır (61).

2.11.1 Solunum Fonksiyon Testleri

2.11.1.1 Dinamik Ventilasyon Testleri

Spirometre en çok kullanılan ölçüm yöntemidir ve akciğer fonksiyonlarının hacminin zamana karşı değişimini ölçmektedir (60).

Spirometre aleti ile, Zorlu Vital Kapasite (FVC), 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim (FEV1), FEV1 / FVC (Tiffeneau Oranı), Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Sürati (FEF%25-75) ve Tepe Akım Hızı (PEF) ölçümleri yapılmakta ve sonuçları akım hacim ve hacim zaman eğrileri ile göstermektedir (60,61).

Zorlu Vital Kapasite (FVC) : Derin bir nefes almadan sonra zorlu ve hızlı bir ekspirasyonla verilen hava hacmidir. Sağlıklı kişilerde zorlu vital kapasite,vital kapasiteye denktir. Obstrüktif hastalığı olan bireylerde zorlu vital kapasite daha düşüktür (62).

1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim (FEV1): Zorlu ekspirayon sonrası

1. Saniyede dışarıya çıkarılan hava miktarına FEV1 denir. Bu değer obstrüktif akciğer hastalığı olanlarda düşmesi beklenir (61). Sağlıklı bireylerde 1. Saniyede volümlerin %80 'ni çıkarılır (62).

Tablo 6. 1 saniye ekspiratuar volum yüzdesinin (FEV1) obstrüktif hava akım evreleri (%) (60)

FEV1 % Tahminleri	Evreleri
> % 80	Hafif
%50 – 79	Orta
%30 – 49	Şiddetli
< % 30	Çok Şiddetli

FEV1/FVC (Tiffeneau Oranı): Spirometrede hesaplanan FEV1/FVC, obstrüktif veya restriktif solunum bozukluklarının belirlenmesini sağlar.FEV1/FVC < 70 ise FEV1 oranı FVC'den daha düşüktür ve obstrüktif bozukluklar görülür (Şekil 1).FEV1/FVC >%70 ise FVC oranı FEV1'den daha düşüktür ve göğüs duvarı deformiteleri, interstisyel akciğer hastalıkları ve restriktif bozukluklar görülür(Şekil 2) (60).

Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Sürati (FEF %25-75): Kuvvetli ekspirasyon ile hacimlerin % 25-75'in atılan hava akım hızını göstermektedir (62). FEF %25-75 küçük hava yolu fonksiyonları hakkında önemli bilgiler verir (60).

Tepe Akım Hızı (PEF) : Ekspirasyon sonunda ölçülen maksimum hava akış hızına Tepe Akım Hızı (PEF) denir. Astım gibi erken hava yollarında obstrüksiyon görülen hastalarda PEF değerlerinde azalma izlenilir (60).

2.11.1.2 Statik Ventilasyon Testleri

Akciğerlerde hava boşlukları arasında bulunan gaz hacmine akciğer volümü , iki yada daha fazla hacimin birleşimine akciğer kapasitesi denir (63). Akciğerlerde ve intratorasik hava yollarında var olan hava hacmi, akciğer parankim dokusu ve solunum kasları, akciğer havayollarına ait özellikler, akciğer volümlerini belirlemektedir (Şekil 2) (62). Statik akciğer volümleri hava geçirmez bir kabin içerisinde vücut pletismografisi kullanılarak ölçülür. Statik akciğer hacimlerini ölçmek için kullanılan diğer yöntemlerde, helyum dilüsyonu ve nitrojen washouttur (60).

Akciğer Hacim ve Kapasite Parametreleri

Rezidüel Volüm (RV): Maksimal ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava miktarına Rezidüel Volüm (RV) denir (60,63).

Total Akciğer Kapasitesi (TAK): Maksimal inspirasyon sonrası akciğerlerde kalan hava miktarına denir (63).

Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRK): Normal ekspirasyon sonrası akciğerde ve hava yollarında kalan hava miktarıdır (60,63).

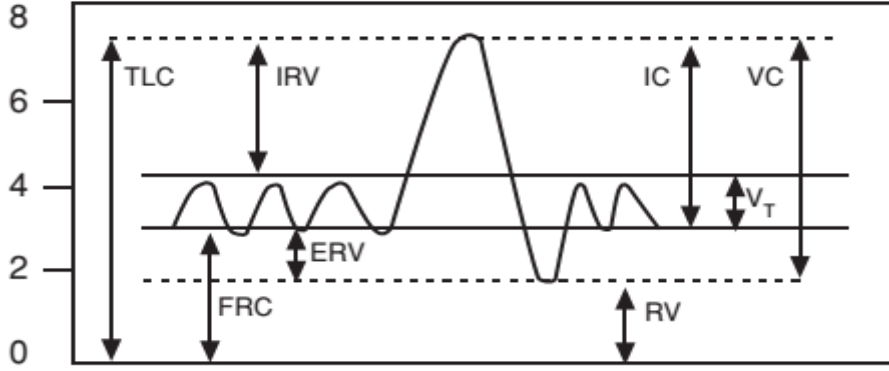
Vital Kapasite (VK): Derin nefes almanın sonrası ekspirasyonla çıkarılan hava hacmidir (63).

İnspiratuar Kapasite (İK):Normal ekspirasyon sonra zorlu bir inspirasyonla alınam maksimal hava hacmidir.

Tidal volüm (VT,TV): Normal inspirasyon ve ekspirasyonla solunan hava hacmidir.

İnspiratuar rezerv volüm (IRV): Normal soluk aldıktan sonra maksimal inspirasyonla alınan hava hacmidir.

Ekspiratuar rezerv volüm (ERV): Normal ekspirasyon sonrası akciğerde ve hava yollarında kalan hava miktarının derin ekspirasyonla atılan hava hacmidir (63).



Şekil 2. Total Akciğer Kapasitesi ve Hacimleri (63)

2.11.2 Tip 2 Diyabet ve Solunum Kas Kuvveti

Diyabetli bireylerde, solunum yetmezliği riski hızlı bir şekilde gelişmektedir (64). Tip 1 diyabetli ve T2DM'li bireylerde solunum kas kuvvetinde azalma görülmekte ve bu azalma fonksiyonel kısıtlılığa neden olmaktadır (57). DM'li bireylerde solunum kas güçsüzlüğü, periferik ve otonom nöropati ile ilişkilidir (65).

DM'li bireylerde kronik hiperglisemi ile beraber solunum fonksiyon anormallikleri de ortaya çıkar. Bu anormallikler sonucunda akciğer hacimleri ve karbonmonoksit yayılımı azalarak pulmoner komplians bozulmakta ve bunun sonucunda da akciğer elastik esneme gücü, inspiratuar kas gücünde azalma

görülmektedir. İspiratuar kasların egzersiz toleransı üzerine önemli etkisi vardır (66).

2.11.2.1 Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Ağız İçi Basınç Ölçümleri

DM'li hastalarda, kronik hiperglisemi ile beraber, solunumfonksiyonlarında anormallikler ortaya çıkmaktadır. Bu anormallikler karbonmonoksit difüzyonu ve akciğer volümlerinde azalma ile azalmış pulmoner uyum, akciğer elastik geri çekilme ve inspiratuar kas gücünde azalmayı içermektedir. İspiratuar kas zayıflığı bazı durumlarda egzersiz toleransını etkilediğinden dolayı inspiratuar kasların performansı önemlidir (66).

Solunum kas kuvveti performansları Maksimal İspiratuar Basınç (MİB) ve Maksimal Ekspiratuar Basınç (MEB), Nazal İspiratuar Basınç Testi (Psniff) ve özofagus ve mide basınç testleri ile ölçülür (62). Maksimal inspiratuar ve maksimal ekspiratuar basınç solunum kaslarının, kapalı hava yollarına karşı maksimal inspirasyon ve ekspirasyon gücünü ölçmektedir (67).

MİB inspiratuar kas gücünün bir göstergesidir (68). Maksimal inspiratuar manevralar diyafram ve inspiratuar kasların kasılması ile abdominal basınç artırılmadan en yüksek negatif torakal basıncı oluşturmak amaçlanır (69). Maksimum inspiratuar basıncının normal değeri yaklaşık 100 cmH₂O olarak kabul edilir, 80 cmH₂O ve üzerindeki değerler anlamlı solunum kas zayıflığı olarak kabul edilmez (60). MEB,ekspiratuar kasların gücünü yansıtır (69). Sağlıklı bireylerde MEB değeri 80–100 cmH₂O'dur (70). Maksimum ekspiratuar basınç 40 cmH₂O altında olduğunda hasta öksürme fonksiyonunu kaybeder ve sekresyonlarını dışarı atamaz (69). Cinsiyete göre MİB ve MEB hesaplanması (71):

Erkeklerde; MIB değeri: $140 - (0.55 \times \text{yaş})$ MEB değeri: $104 - (0,51 \times \text{yaş})$

Kadınlarda; MİB değeri: $268 - (1,03 \times \text{yaş})$ MEB değeri: $170 - (0,53 \times \text{yaş})$

2.12 Tip 2 Diyabetli Bireylerde Duyu, Kas Kuvveti ve Denge Arasındaki İlişki

Tüm diyabetik hastaların yaklaşık % 20-40'nı diyabetik polinöropati (DPN) oluşturur. Uzun süre diyabeti olan bireylerde kalın lif nöropatisi(A alfa ve A beta) sonucu vibrasyon duyusunda, tendon refleksleri, taktil duyu, alt ekstremitte propriosepsiyonu ve kinestezi duyusunda önemli bir azalma gözlenir.

Ayağın plantar bölgesi ilk yere temas ettiğinde, sinir sistemiyle beraber basınç ve proprioseptif bilgiler, ekstremitede önemli rol oynamaktadır. Motor sistem yükünü azaltmak için ayak tarafından alınan mekanik yüke göre üretilecek motor yanıtlar azalmıştır. Diyabetik periferik nöropatide duyu kaybı ile ilişkili olarak dengenin bozulması, yürüme paterninin değişmesi ve düşme riskinin artması gözlenmektedir. Düşmede denge kas kuvveti ve enduransı önemlidir.

Şiddetli diyabetik periferik nöropati ile motor sinir tutulumu komplikasyonları olan tip 1diyabetli ve T2DM'li bireylerde kas gücünde zayıflama görülmektedir. Diyabetik periferik nöropati yayılımı olan hastalarda, baskın olarak alt ekstremitenin distal segmentlerinin kas gücü zayıflamıştır, bu nedenden dolayı yürüyüş ve günlük yaşamdaki diğer aktiviteler ciddi derecede bozulmuştur. Kas zayıflığı ayak bileği ve ayak kaslarında atrofi, yetersiz tekrarlanmayan inervasyonla beraber motor akson kaybına neden olmaktadır. Ayrıca alt ekstremitte distal segmentlerini etkileyen periferik arter hastalığı, kas güçsüzlüğü ve atrofiyi şiddetlendirebilir. Andersen ve ark. T2DM ile ilgili yaptığı çalışmada ayak bileği ve diz eklemi çevresinde kas gücünde azalma olduğunu göstermişlerdir. DM'li hastarda kas gücünde azalma, kaslarda intrinsik anormalliklere, bozulmuş kılcal damarlar, periferik arter hastalığı, diyabetik polinöropati ve harekette limitasyona neden olmaktadır (33,72-75).

2.13 Tip 2 Diyabet ve Yaşam Kalitesi

T2DM'li bireylerde yaşam kalitesi önemli derecede etkilenmektedir. Machado Alba ve ark. tarafından 2016 yılında yapılan bir çalışmada aynı yaştaki DM'li bireyler ile sağlıklı popülasyon karşılaştırıldığında diyabetin yaşam kalitesi üzerine önemli etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. DM yüksek morbidite, mortalite ve prevelansa sahip sağlık sistemini etkileyen bir halk sağlığı problemidir. Diyabet tanısı almış kişilerin yaşam kalitesinde düşme hastalıklarının seviyesi ile ilişkilidir. T2DM'li bireylerde diyabet semptomlarında artış, azalmış yaşam kalitesi, öz yeterlilik gibi günlük yaşamda diyabet yönetiminde zorluklar, yetersiz diyet ve fiziksel aktivitede azalma ile ilişki bulunmuştur (76,77,78,79).

Yaşam kalitesini Değerlendirme Skalası

DM'li bireylerde oluşan komplikasyonlar sonucu yaşam kalitesi etkilenmektedir. Bu yüzden DM'li bireylerde yaşam kalitesini değerlendirmek önemlidir. Yaşam kalitesi ölçekleri arasında en çok kullanılan SF 36'dır. Koçyigit ve ark. tarafından Türkçe güvenilirliği ve geçerliliği yapılmıştır (80). SF 36 ölçeği 36 madde ve 8 alt parametreden (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, enerji/vitalite, genel sağlık ve emosyonel rol kısıtlılığı) oluşmaktadır. Her bir alt başlık kendi içerisinde puanlanmaktadır. Skorlar 0 ve 100 arasındadır. 0 puan sağlık durumunun kötü olduğunu gösterirken, 100 puan sağlık durumunun iyi olduğu hakkında bizlere bilgi vermektedir (81).

Bölüm 3

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri, Evren ve Örneklemi

Çalışmaya Gazimağusa'da yaşayan ve katılmaya gönüllü olan 40-65 yaş aralığında T2DM tanısı almış erişkinler ve aynı yaş aralığında olan sağlıklı bireyler dahil edildi. Çalışmamız Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlıklı Yaşam Merkezinde yapıldı.

Çalışmanın güç analizi 6 dakika yürüme testi parametresine göre $\alpha=0.05$ ve $\beta=0.20$, $\text{power}=1 - \beta=0.80$ ile belirlendi. Buna göre 34 diyabetli hasta grubu (17 orta fiziksel aktivite seviyesi, 17 düşük fiziksel aktivite seviyesi) ve 34 kontrol grubu (17 orta fiziksel aktivite seviyesi, 17 düşük fiziksel aktivite seviyesi) olarak toplam 68 birey dahil edildi. Olguların fiziksel aktivite seviyelerine IPAQ kullanılarak karar verildi. Anket sonucunda 3 veya daha fazla gün en az 20 dk şiddetli aktivite yapmak, 5 veya daha fazla gün orta şiddetli aktivite veya günde en az 30 dk yürüme yapılması, minimum 600 MET-dk/haftayı sağlayan 5 veya daha fazla gün yürüme + orta şiddetli aktivitenin birleşimkoşullarından herhangi birini yerine getiren bireyler orta fiziksel aktivite seviyesi olarak, bu kriterlerin altında olan olgular düşük fiziksel aktivite seviyesi olarak kabul edildi.

Bu çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Etik Alt Kurulu tarafından (16/05/2016 tarih ve 2016/27-14 sayı) onaylandı. Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma öncesinde yazılı olarak bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. 40-65 yaşları arasında olan,
2. Tip 2 Diyabet tanısı konmuş,
3. Glüköz kontrolü düzenlenmiş olan bireyler dahil edildi.

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Konjestif kalp yetmezliği, iskemik ve koroner kalp hastalığı, serebrovasküler, pulmoner problemler ve egzersiz için kontraendikasyon kronik sistemik hastalığı bulunanlar,
2. Hipertansiyon'u ($\geq 140/90$ mmHg veya hipertansiyon tedavisi) olanlar,
3. Şiddetli periferik veya otonomik nöropatisi olanlar,
4. Verilen komutları anlayamamak derecede koopere olamayanlar,
5. Kalp hızını etkilediği bilinen ilaç kullanımı olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

3.2 Yöntem

3.2.1 Demografik Bilgileri

Bireylerin yaş, cinsiyet (kadın/erkek), boy, kilo, BKİ, eşlik eden problemleri (kalp ve solunum problemler, görme, beslenme vs.), meslek, medeni durumu (evli/bekar), eğitim durumu (İlkokul, Ortaokul, Lise, Üniversite, Yüksek Lisans/Doktora, Okula gitmedi), sigara kullanımı, alkol kullanımı, ilk diyabet yaşı, diyabetin süresi, aile öyküsü, egzersiz alışkanlığı ve diyabet hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorgulandı. Ayrıca tüm bireylerden en fazla 3 ay içerisinde yaptırdıkları kan değer analizi (HbA1c, Glüköz, Kolesterol, HDL, LDL ve Trigliserid) sonuçları istenildi.

3.2.2 Vücut Kompozisyonları

3.2.2.1 Çevre Ölçümü

Bel çevresini ölçümü: Bireyler ayakta dik bir şekilde, kollar yanda, bacaklar omuz hizasında açılmış, karın rahat bir pozisyonda ve değerlendirme yapılacak olan bölgesi açık olacak şekilde pozisyonlandı. Esnek olmayan bir mezura yardımı ile umbilicus referans alınarak bireyin tam karşısından ölçüm yapıldı (1,82).

Kalça çevre ölçümü: Bireylerin kıyafetlerinin uygun olmasına dikkat edildi. Esnek olmayan bir mezura yardımı ile bireyin yan tarafında durarak kalça bölgesinin en geniş yerinden ölçüm yapıldı (1,82).

3.2.2.2 Deri kıvrım kalınlığı

Deri kıvrım kalınlığı ölçümü için, Skinfold kaliper (Holtain LTD, Crosswell, İngiltere) kullanıldı. Vücudun 3 bölgesi (triceps, abdomen ve uyluk) ve sağ taraftan ölçüm yapıldı (1). Deri altı yağ dokusu sol baş parmak ve işaret parmakları arasına yumuşak bir şekilde tutuldu. Deri altı adipoz dokusunun kalınlığına göre kavranan miktar değişti. Altta olan kas dokusuna kadar derialtı adipoz doku kavrandı. 3 saniye sonra kaliper bırakıldı. Kaliperde okunan değer veri analizi için kaydedildi.

Uyluk deri kıvrım kalınlığı ölçümünde bireyler ayakta, sol ayak yerle tam temasta, sağ ayak diz hafif bükük pozisyonda ve parmak ucunda duruldu, sağ uyluğun ön yüzünde orta hattan ölçüm alındı. Dengesini koruyabilmesi için bir masa kenarından tutunmasına izin verildi. 3 saniye sonra kaliper bırakıldı. Kaliperde okunan değer veri analizi için kaydedildi. Triceps ölçümünde bireyler ayakta dik, kollar yanda, omuzlar rahat bir pozisyonda durdular ve sağ kolun arka tarafında ölçüm yapıldı (Şekil 3)(82). Abdomen ölçümünde, ayakta dik, kollar gövde yanında uygulama yapıcımız bölge açık bir şekilde bireyler pozisyonlandı. Bireyin umlikusun 2-3 cm lateralinden, sağ taraftan ölçüm yapıldı (83).



Şekil 3. Triceps Skinfold Ölçümü

3.2.3 Esneklik Değerlendirilmesi

Esneklik değerlendirilmesinde Lateral Fleksiyon Testi kullanıldı. Bireyler ayakta dik pozisyonda, her iki kolu gövdenin yanında durur. Bireyler hareketi yaparken öne ve geriye gitmemeleri hakkında uyarıldı (84). Önce sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri ve ayak arasındaki mesafe mezura yardımı ile ölçüldü. Sonra bireyden elini uyluk üzerinden aşağı doğru kaydırarak gövdesini yana doğru eğmesi istenildi ve elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri ve ayak arasındaki mesafe mezura yardımı ile ölçüldü (Şekil 4). İlk 2 ölçüm arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek değer santimetre cinsinde kaydedildi (83).



Şekil 4. Lateral Fleksiyon Testi

3.2.4 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ)

Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği (DSKÖ), diyabette görülen septomlardan bireylerin nasıl etkilendiğini değerlendirir. Test, 34 maddeden oluşur. Testte bulunan maddeler bireylerin son 1 ay içerisinde deneyimleyip deneyimlemediğini sorguladı. Maddeleri ‘hiç, biraz, orta, çok ve aşırı’ diye derecenlendirilmesi istendi .

DSKÖ, hiperglisemi, hipoglisemi, psikolojik, kardiyovasküler, nörolojik ve oftalmoloji 6 alt bölümden oluşmaktadır. DSKÖ her alt parametresinde alınabilecek puan aralığı; hiperglisemi(4 madde) için 0-16 puan, hipoglisemi (3 madde) için 0-9 puan, psikolojik (8 madde) için 0-24 puan, kardiyovasküler (4 madde) için 0-16 puan, nörolojik (10 madde) 0-40 puan, oftalmoloji (5 madde) 0-20 puandır. Testte, her alt test puanlanırken o bölümde bulunan maddelerin ortalaması alınarak belirlendi. Toplam puan ise alt testlerin puanlarının ortalaması alınarak belirlendi. Veri analizi için hesaplanan alt testler ve toplam puan kaydedildi (42).

3.2.5 Fiziksel Aktivite Değerlendirme Yöntemi

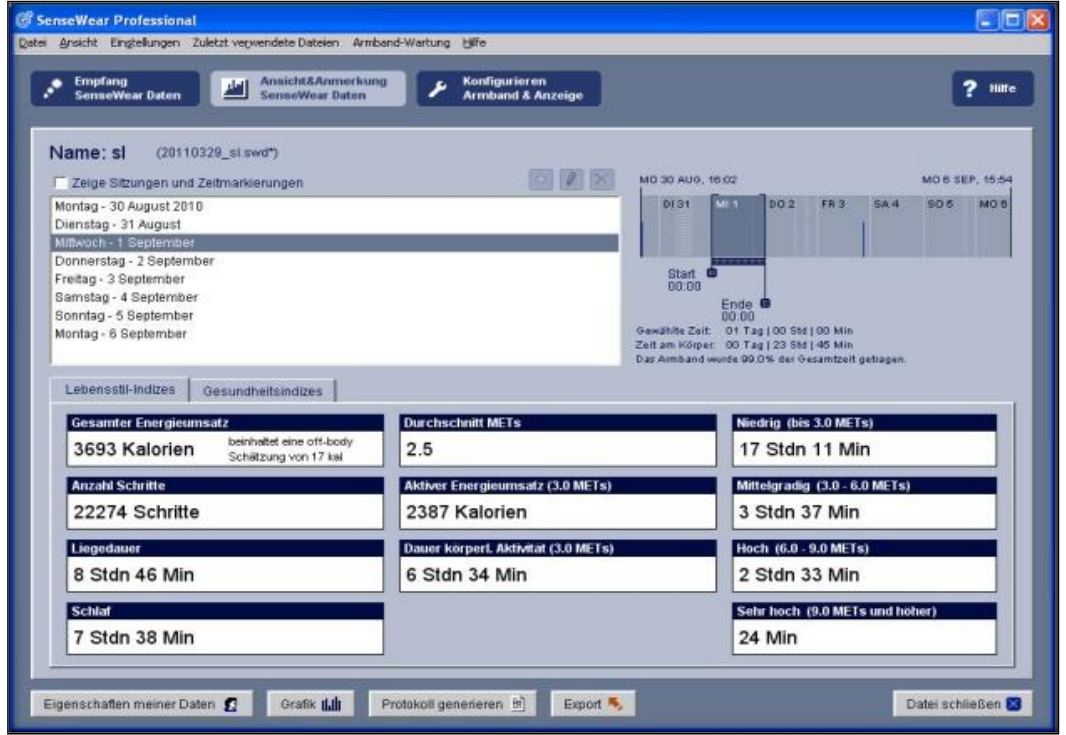
Diyabetli bireylerin fiziksel aktivite ve fiziksel aktivite sırasında harcadıkları enerji tüketimi Sensewear kol bandı ile yapıldı.

3.2.5.1 Kol Bandı

Sensewear kol bandı (SWKB) ile 3 günlük yaşam aktiviteleri boyunca enerji tüketimi ölçüldü (Şekil 5) (52).Günlük yaşam aktiviteleri protokolüne başlamadan önce her bireyin yaş, boy, cinsiyet, dominant el, doğum tarihi ve sigara alışkanlığı gibi bilgileri SWKB'ye kaydedildi. Protokol tamamlandıktan sonra SWKB bilgileri bilgisayar yazılım programlarına kaydedildi (Şekil 6). Bu bilgisayar yazılımı üretici tarafından geliştirilmiş akselometre, fizyolojik sensörler ve demografik bilgilerden hesaplanan adım sayısı ve enerji tüketimi değerlerini kullandı (85).



Şekil 5. Sensewear Kol Bandı



Şekil 6. Sensewear Kol Bandı bilgisayar yazılım programı

Bireylerin kişisel bilgileri cihaza yüklendikten sonra, ‘Sensewear Pro3’ kol bandı sol kol triceps kası üzerine, akromion ve olekranonun orta noktasına yerleştirildi (Şekil 7)(50,86).



Şekil 7. Sensewear Kol Bandı ile fiziksel aktivite seviyesi ölçümü

Bireylerin sadece duş almak için en fazla 1 saat çıkarmaları, bunun dışında gün boyunca takmaları istenildi. Bireylere kol bandını takıp, çıkartma işlemini nasıl yapacakları öğretili. Tüm bireylerden kol bandınıhafta içi 2 gün, hafta sonu 1 gün toplam 72 saat boyunca takmaları istenmiştir. Bunun sonucunda total enerji tüketimi, fiziksel aktivite seviyesi, fiziksel aktivite süresi, ortalama MET düzeyi, atılan adım sayısı, uyku ve uzanma süresi veri analizi için kaydedildi.

3.2.6 Fonksiyonel Egzersiz Kapasitenin Değerlendirilmesi

Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi için 6 dakika yürüme testi kullanıldı. Bireylerin test ölçümleri, 6 dk boyunca sert ve düz bir zemin üzerinde ne kadar yürüyebildikleri değerlendirildi. 30 metre uzunluğunda kesintili olmayan düz bir zeminde, kendi yürüme tempolarında yürümeleri istenildi (Şekil 8).



Şekil 8. 6 Dakika Yürüme Testi

Teste başlamadan önce hastalara, test sırasında çok fazla nefessizlik hissederseniz dinlenebilecekleri fakat bu sırada kronometrenin devam edeceği açıklandı. Test öncesi, sonrası ve 5 dakika sonrası oksijen saturasyonu, kalp hızı,

solunum frekansı, kan basıncı, dispne ve yorgunluk değerlendirildi. Saturasyon ve kalp hızı ölçümlerinde Zondan marka pulse oksimetre cihazı kullanıldı. Solunum frekansı değeri için bir el radial nabız üzerinde olacak şekilde 1 dakika boyunca abdominal bölgenin ya da göğüs kafesi hareketlerinin iniş çıkışlarına dikkat edildi, her inspirasyon ve ekspirasyon periyodu bir respirasyon olarak kabul edildi, kan basıncı Erka markalı manuel tansiyon cihazı ile yorgunluk ve dispne Modifiye Borg Skalası ile değerlendirildi (Şekil 9).



Şekil 9. Test öncesi, sonrası ve 5 dk sonra oksijen saturasyonu, kalp hızı, kan basıncı, yorgunluk ve dispne değerlendirilmesi

Test sırasında hastayı cesaretlendirmek için ‘çok iyi gidiyorsunuz’ vb. gibi standart ifadeler kullanıldı. Test sonunda 6 dakika süresince katedilen mesafe metre cinsinden kaydedildi. 6 dk boyunca yürüyemeyen bireylerde yürüdüğü mesafe metre cinsinden kaydedildi (87-89).

3.2.7 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

3.2.7.1 Solunum Fonksiyon Testi (SFT)

Solunan hava ve çıkarılan havanın, hacmi ve hava akımı Futuremed’s Discovery-2 spirometre cihazı kullanılarak ölçüldü. Ölçüm yapılmadan önce bireylerin kişisel bilgileri kaydedildi, manevralar hakkında detaylı bilgi verildi ve cihaza alıştıırıldı (90).

Bireyler sırtı destekli bir sandalyede dik bir pozisyonda oturtuldu ve hava kaçışını önlemek için burun klips yardımı ile kapatıldı (87). Hastadan spirometre ağızlığını hiç hava kaçırmayacak şekilde dudakları ile kapatması istenildi. Kuvvetli maksimum nefes aldıktan sonra mümkün olduğunca uzun süre sert ve oldukça hızlı olacak şekilde spirometrenin içine nefes vermesi istendi. Bireylerden minimum 6 saniye nefes verme işleminin sürdürülmesi istendi (Şekil 10). Uygun sonuçlar için bu işlemler 3 kez tekrarlandı. Sonuçlar akım volüm grafiği olarak görüntülendi (87,90).

Solunum fonksiyon parametrelerinden FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF 25-75 değerlendirildi (91).



Şekil 10. Solunum Fonksiyon Testi

3.2.7.2 Solunum Kas Kuvveti Testi

Maksimum inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti ağız içi basınç ölçer (Micro RPM Micromedical Ltd, Kent, UK) yardımıyla ölçüldü.

Bireyler rahat bir pozisyonda, dik bir şekilde oturur. Burundan nefes alış verişini önlemek için bir klips takıldı. Ağızlık hiç hava kaçağı olmayacak şekilde

kişinin ağızına yerleştirildi ve hastadan, ağızlığı dudaklarıyla tamamen kapatması istendi. Bireyler yanak kaslarını kullanarak ağızlığın merkezinde bulunan küçük bir delikten havanın geçmesini sağlar (92). Ölçümler 3 kez tekrarlandı ve aralarında % 10'luk yada 10 cmH₂O'luk fark olmamasına dikkat edildi. Ölçümler arasında en yüksek olan sonuç kaydedildi (93).

Maksimum İnspiratuar basınç ölçmek için, bireyden ilk önce nefesini tamamen dışarı vermesi istenildi, daha sonra kapalı hava yollarına karşı kuvvetli bir nefes alması istendi. İnspiratuar basıncı en az 1,5 sn boyunca koruması istendi ve en az üç ölçümden en iyi sonuç seçildi.

Maksimal ekspiratuar basınç ölçümü için hasta total akciğer kapasitesinin tamamı kadar nefes alır ve kapalı hava yollarına karşı zorlu ekspirasyon yapması istendi (Şekil 11). Ekspiratuar basıncı en az 1,5 sn boyunca koruması istendi ve en az üç ölçümden en iyi sonuç seçilerek kaydedildi (92).



Şekil 11. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

3.2.8 Duyu Değerlendirilmesi

Hafif Dokunma

Bireylerde koruyucu duyunun değerlendirilmesi için güvenilir bir yöntem olan 5.07'lik Semmes-Weinstein monofilamenti kullanıldı. Deride 10 gram ağırlığında bükülme stres yayılımı yaparak basınç hissi sorgulandı. Ayağın plantar bölgesinde Dokuz bölge (distaldeki birinci başparmak üçüncü parmak ve beşinci parmak, birinci, üçüncü ve beşinci metatarsal başları; ayağın mediali ve laterali ve topuk) ve ayağın dorsalinde birinci ve ikinci parmak arası değerlendirildi. Hastaların öğrenmesi için ilk önce gözleri kapalı bir şekilde avuç içine dokunduruldu ve hastadan monofilamenti hissedip hissetmediği eğer hissediyorsa elinin hangi bölgesinde hissettiği soruldu. Hasta uygulama yöntemini öğrendikten sonra her 2 gözü kapalı, ayakları çıplak olacak şekilde sırtüstü pozisyonlandı ve hastanın ayaktaki belirli noktalara 90 derecelik bir dik açıyla monofilament uygulaması yapıldı. Hangi ayak ve ayak tabanını hangi bölgesine uygulama yapıldığı soruldu. Her bir noktada 3 kez tekrarlandı ve basıncı doğru hissettiği bölge kaydedildi (Şekil 12) (94,95).



Şekil 12. Semmes-Weinstein monofilament uygulama

Vibrasyon duyusu

Medial ve lateral malleollere 128 Hz'lik diapoza dokundurularak vibrasyon duyusu testi edildi. Vibrasyon duyusu testi nöropati tedavisinde güvenli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bireyin gözleri kapalı sırtüstü pozisyonda her iki taraftaki ayağın sırasıyla medial ve lateral malleollere koyularak titreşimi hissedip hissetmediği soruldu (Şekil 13). Bireyden 'titreşim hissi var' ya da 'titreşim hissi yok' cevabını vermesi istendi (72,96).



Şekil 13. Vibrasyon duyusu testi

3.2.9 Kas Kuvveti

İzometrik kas gücü Dijital Hand-Held dinamometre (Lafayette Manuel Muscle Tester) ile ölçüldü. Üreticiler verilerin 0,1 ve % 0-500 N aralığında cihazın duyarlılığını derecelendirdiğini ifade etmiştir. Hand-Held Dinamometre (HHD), bir nesneye karşı bastırırken kasılan kas tarafından üretilen doruk gücü ölçer. Bireylerden hand-held dinamometreye karşı aktif şekilde maksimum kuvvet uygulaması istendi (97). Her birey, teste başlamadan önce testin uygulanma yöntemi hakkında bilgi verildi. Peroneol kaslar, kuadriseps femoris kası, tibialis anterior kası, tibialis posterior kası, ayak parmak fleksörleri, ayak parmak ekstansörleri, ayak bileği

dorsi ve plantar fleksör kasları değerlendirildi (Şekil 14). Puanların hesaplanmasında, kilogram (kg) şeklinde verilen maksimal istemli kontraksiyon değerlerini Newtona (N) dönüştürmek için 9.81 ile çarpıldı (98). Birey sırtüstü pozisyonda yatırıldı, peroneal kas kuvvetini ölçmek için, 5. metatarsalin başına, ayağın distal ve lateral kısmına HHD yerleştirildi ve bireyden dinamometreye karşı izometrik kasılma yapması istenildi. Yine aynı pozisyonda ayak parmakları fleksiyon kuvvetini ölçmek için HHD falanksların plantar kısmına yerleştirildi, ayak parmakları ekstansiyon kuvvetini ölçmek için HHD falanksların dorsal kısmına yerleştirildi ve bireyden dinamometreye karşı izometrik kasılma yapması istenildi. Kuadriceps femoris ölçümünde, bireye uygulamanın nasıl yapılacağı hakkında bilgi verildikten sonra sandelyeye oturdu ve eller omuzda çapraz pozisyonlandı. Uygulama yapılacak bacakta HHD ayak bileği eklemine üzerine yerleştirildi ve hastadan izometrik kasılma yapması istenildi. Ayak bileği dorsi fleksör kaslar ölçümünde birey yatak üzerinde sırtüstü yatar bir pozisyonda uzandı. HHD metatarsallerin dorsal yüzüne yerleştirildi ve hastadan dinamometreye karşı izometrik kasılma yapması istedi. Ayak bileği plantar fleksör kaslar ölçümünde, birey yatak üzerinde sırtüstü yatar bir pozisyonda uzandı. HHD metatarsallerin plantar yüzüne yerleştirildi ve hastadan dinamometreye karşı izometrik kasılma yapması istenildi. Her bir kas grubu için 3 tekrar yapıldı ve her kasılma arasında 10 saniyelik dinlenme verildi. Ortalama değerler maksimum değerlerden daha güvenilir olduğu için 3 tekrarın ortalaması alınarak veri analizi için kullanıldı (97, 99, 100).



Şekil 14. Kas Kuvveti Ölçümleri

3.2.10 Denge Testi

Postural stabilitenin değerlendirilmesinde tek ayak üzerinde durma testi kullanıldı. Bireyler ayaklar çıplak bir şekilde ince bir çarşaf üzerinde, dik bir pozisyonda, yüzü duvara dönük göz hizasında bir noktaya odaklanması ve tek ayağını yukarı doğru kaldırması istenildi. Bu uygulama her iki ayak içinde yapılır. Bireyler istediği ayaktan teste başladı. Ayağı yuları kaldırılmasıyla testin süresi başlatıldı. Kaldırılan ayağın diğer ayağa dokunması, yere değmesi, sekme olması, veya herhangi bir yere tutunulması durumunda test sonlandırıldı. 60 saniyenin dolması durumunda test bitirildi (Şekil15). Sonuçlar saniye cinsinden kaydedildi (101-103).



Şekil15. Tek Ayak Denge Testi

3.2.11Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Formu (SF 36-KF)

Yaşam kalitesini değerlendirmek için SF 36-KF ölçeği kullanıldı. Bu ankete göre,son 4 hafta göz önüne alınarak, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, sosyal fonksiyon, mental sağlık, vitalite, genel sağlık ve emosyonel rol kısıtlılığı alt parametreleri değerlendirildi. Puanlar 0-100 arasında değişmekte olup 100 puan en iyi sağlık durumunu, 0 puan en kötü sağlık durumunu gösterdi (2).

3.3 İstatistiksel Yöntem

Veriler SPSS Statistics V.20.0.0 programı ile yapıldı. İki bağımsız grup ortalamaları arasındaki farka Mann-Whitney U testi ile iki bağımlı grup arasındaki ortalamaları ise Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirildi. Gruplar arasındaki farkın yüzde anlamlılığını değerlendirmek için Ki-Kare ve Fisher'in Kesin Test'i kullanıldı. Kovaryantların denetlenmesinde ANCOVA testi kullanıldı.

Araştırmada kesikli değişkenler ve sürekli değişkenler için açıklayıcı istatistikler, ortalama \pm standart sapma, % ve sayı şeklinde belirtildi. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi 'p' değerinin 0.05'den küçük olması seçildi. Aritmetik ortalamalar % 95 Güven Aralığı sınırları ile beraber verildi. Gruplar arasındaki farklılığı değerlendirmek için "p" değeri ve % 95 Güven Aralığı değerleri önemsendi:

1. "p" değeri 0.05'den küçükse ve iki grubun %95 Güven Aralığı sınırları arasında bir çakışma yoksa grupların ortalama değerleri birbirinden farklı sayıldı.
2. Grupların ortalama değerleri arasındaki fark %95 Güven Aralığı alt sınır ve üst sınır aralığı sıfır değerini kapsamıyorsa gruplar arası ortalamaların birbirinden farklı kabul edildi (104).

Bölüm 4

BULGULAR

Çalışmaya Gazimağusa da yaşayan 40-65 yaş aralığında 34 T2DM'li ve 34 sağlıklı olmak üzere toplam 68 birey katıldı. Çalışmaya katılan diyabetli ve sağlıklı gruplar kendi içerisinde düşük fiziksel aktivite ve orta fiziksel aktivite olacak şekilde 2 gruba ayrıldı her ikisinde 17 orta fiziksel aktivite seviyesine sahip bireyler ve 17 düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip birey mevcuttur.

Çalışmaya katılan 34 T2DM'li bireylerin yaş ortalaması 56.2 ± 7.7 yıl iken sağlıklı bireylerin ise 51.2 ± 7.2 yıl olarak kaydedildi (Tablo1). Bu bireyler içerisinde düşük fiziksel aktiviteye sahip T2DM'li bireylerin yaş ortalaması 56.0 ± 8.3 yıl, sağlıklıların 51.7 ± 7.5 yıl olarak belirlenirken; orta fiziksel aktivite düzeyine sahip T2DM'li bireylerin yaş ortalamaları 56.5 ± 7.3 yıl, sağlıklıların ise 50.7 ± 7.1 yıl olarak kaydedildi. (Tablo 2 ve 3) Çalışmaya katılan toplam diyabetli bireylerin yaş ortalaması ile sağlıklı bireylerin yaş ortalamaları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Aynı şekilde orta fiziksel aktiviteye sahip olan T2DM'li bireylerin yaş ortalamaları ile sağlıklı bireylerin yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p < 0.05$), düşük fiziksel aktiviteye sahip bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p = 0.114$).

Toplam T2DM'li ve orta fiziksel aktivite düzeyine sahip gruplardaki bireylerin anlamlı bulunan yaş ortalamaları % 95GA'da alt ve üst sınırları çakışmasına rağmen iki ortalama arasındaki farkın % 95 GA "0" değerini kapsamadığı için elde edilen

fark anlamlılığı devam ettiği belirlendi (Tablo 1 ve 3). Çalışmada yaş verisinde gruplar arasında fark olduğundan dolayı bu farklılık kovaryant olarak kullanılarak, ön şartlarını sağlamak koşuluyla ANCOVA ile kovaryans kontrolü yapıldı.

Testleri yapabilen toplam T2DM'li, düşük ve orta fiziksel aktiviteye sahip T2DM'li gruplar arasında cinsiyet, boy, eğitim ve medeni durumları sağlıklı bireylerin benzerdir ($p>0,05$) (Tablo 1,2 ve 3). Gruplar arasında vücut ağırlığı ve BKİ toplam T2DM'li bireylerle düşük fiziksel aktiviteye sahip bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken orta fiziksel aktiviteye sahip olanlarda istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı. Toplam T2DM'li bireylerin vücut ağırlığı ve BKİ % 95GA sınırları incelendiğinde, gruplar arasında saptanan farkın anlamlılığının devam ettiği belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. T2DM'li ve sağlıklı bireylerin sosyo-demografik ve antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması,(%95GA)

	T2DM'li n = 34	Sağlıklı n = 34	p değeri
Yaş, yıl, x ± ss	56.2 ± 7.7 (53.5 — 58.9)	51.2 ± 7.2 (48.9 — 53.7)	0.008*
Cinsiyet, n (%)			
Kadın	18 (52.9)	21 (61.8)	0.462 [†]
Erkek	16 (47.1)	13 (38.2)	
Boy, m, x ± ss	1.65 ± 0.1 (1.62 — 1.68)	1.80 ± 0.1 (1.77 — 1.83)	0.619*
Vücut ağırlığı, kg, x ± ss	82.4 ± 12.9 (77.9 — 86.9)	73.8 ± 14.0 (68.9 — 78.7)	0.006*
BKİ, kg/m ² , x ± ss	30.3 ± 4.2 (28.8 — 31.8)	27.4 ± 4.3 (25.9 — 28.9)	0.004*
Eğitim, n (%)			
İlkokul	10 (29.4)	10 (29.4)	
Ortaokul	3 (8.8)	2 (5.9)	0.760 [‡]
Lise	13 (38.2)	11 (32.4)	
Üniversite ve üstü	8 (23.5)	11 (32.4)	
Medeni durum, n (%)			
Evli	34 (100.0)	31 (91.2)	0.239 [‡]
Bekar	-	3 (8.8)	
Meslek, n (%)			
Emekli	15 (44.1)	9 (26.5)	
Ev hanımı	12 (35.3)	6 (17.6)	0.024[‡]
Mavi yakalı	6 (17.6)	13 (38.2)	
Beyaz yakalı	1 (2.9)	6 (17.6)	

*: Mann-Whitney U testi, †: Ki-Kare testi, ‡: Fisher'in Kesin testi, BKİ: Beden kütle indeksi

Tablo 2. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin sosyo-demografik - antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri
Yaş, yıl, x ± ss	56.0 ± 8.3 (51.7 — 60.3)	51.7 ± 7.5 (47.8 — 55.6)	0.114*
Cinsiyet, n (%)			
Kadın	8 (47.1)	6 (35.3)	0.486†
Erkek	9 (52.9)	11 (64.7)	
Boy, m, x ± ss	1.64 ± 0.1 (1.59 — 1.69)	1.62 ± 0.1 (1.57 — 1.67)	0.290*
Vücut ağırlığı, kg, x ± ss	85.4 ± 12.6 (78.9 — 91.9)	70.8 ± 13.6 (63.8 — 77.8)	0.002*
BKİ, kg/m ² , x ± ss	31.6 ± 3.8 (29.6 — 33.6)	26.9 ± 4.4 (24.6 — 29.2)	0.001*
Eğitim, n (%)			
İlkokul	5 (29.4)	3 (17.6)	
Ortaokul	2 (11.8)	2 (11.8)	0.810‡
Lise	6 (35.9)	5 (29.4)	
Üniversite ve üstü	4 (23.5)	7 (41.2)	
Medeni durum, n (%)			
Evli	17 (100.0)	15 (88.2)	0.485‡
Bekar	-	2 (11.8)	
Meslek, n (%)			
Emekli	7.2 (41.2)	5 (29.4)	
Ev hanımı	6 (35.3)	4 (23.5)	0.646‡
Mavi yakalı	3 (17.6)	5 (29.4)	
Beyaz yakalı	1 (5.9)	3 (17.6)	

*: Mann-Whitney U testi, †: Ki-Kare testi, ‡: Fisher'in Kesin testi, BKİ: Beden kütle indeksi

Tablo 3. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM' li ve sağlıklı bireylerin sosyo-demografik- antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri
Yaş, yıl, x ± ss	56.5 ± 7.3 (52.7 — 60.3)	50.7 ± 7.1 (47.0 — 54.4)	0.029*
Cinsiyet, n (%)			
Kadın	8 (47.1)	7 (41.2)	0.730 [†]
Erkek	9 (52.9)	10 (58.8)	
Boy, m, x ± ss	1.66 ± 0.1 (1.61 — 1.71)	1.66 ± 0.1 (1.61 — 1.71)	0.946*
Vücut ağırlığı, kg, x ± ss	79.4 ± 12.9 (72.8 — 86.0)	76.9 ± 14.2 (69.6 — 84.2)	0.518*
BKİ, kg/m ² , x ± ss	29.0 ± 4.3 (26.8 — 31.2)	27.9 ± 4.3 (25.7 — 30.1)	0.413*
Eğitim, n (%)			
İlkokul	5 (29.4)	7 (41.2)	
Ortaokul	1 (5.9)	-	0.905 [‡]
Lise	7 (41.2)	6 (35.3)	
Üniversite ve üstü	4 (23.5)	4 (23.5)	
Medeni durum, n (%)			
Evli	17 (100.0)	16 (94.1)	1.000 [‡]
Bekar	-	1 (5.9)	
Meslek, n (%)			
Emekli	8 (47.1)	4 (23.5)	
Ev hanımı	6 (35.3)	2 (11.8)	0.033[‡]
Mavi yakalı	3 (17.6)	8 (47.1)	
Beyaz yakalı	-	3 (17.6)	

*: Mann-Whitney U testi, †: Ki-Kare testi, ‡: Fisher'in Kesin testi, BKİ: Beden kütle indeksi

Düşük ve orta düzey fiziksel aktiviteye sahip T2DM'li bireylerin alkol ve sigara kullanımı, sigara tüketim miktarı, egzersiz yapma durumu ve haftalık egzersiz süresi sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak benzerdir (Tablo 4 ve

5). DFA ve OFA düzeyi olan TP2DM'li ve sağlıklı grubun haftalık egzersiz durumu sorgulandığında DFA düzeyinde T2DM'li bireylerden 7'si egzersiz yapıyorken, 10 kişisi yapmıyordu, sağlıklı bireylerde 6'sı egzersiz yapıyorken, 11 kişisi yapmıyordu. OFA düzeyindeki bireylerde ise T2DM'li bireylerin 14'ü egzersiz yapıyorken, 3 kişisi yapmıyordu, sağlıklı bireylerde 9'u egzersiz yapıyorken 8'inin egzersiz yapmadığı bulundu (Tablo 4,5).

Tablo 4. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM' li ve sağlıklı bireylerin yaşam tarzı özelliklerinin karşılaştırılması, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri
Alkol kullanımı, n (%)			
Evet	3 (17.6)	4 (23.5)	1.000‡
Hayır	14 (82.4)	13 (76.5)	
Sigara kullanımı, n (%)			
Evet	3 (17.6)	3 (17.6)	1.000‡
Hayır	14 (82.4)	14 (82.4)	
Sigara tüketim miktarı, n (%)**			
Günde 1 paket	-	1 (33.3)	1.000‡
İki günde 1 paket	2 (66.7)	1 (33.3)	
İki haftada 1 paket	1 (33.3)	1 (33.3)	
Egzersiz yapma durumu, n (%)			
Yapıyor	7 (41.2)	6 (35.3)	0.724†
Yapmıyor	10 (58.8)	11 (64.7)	
Haftalık egzersiz süresi, dk, x ± ss	22.9 ± 32.7 (6.1 — 39.7)	66.5 ± 128.6 (0.4 — 132.6)	0.875*

*: Mann-Whitney U testi, †: Ki-Kare testi, ‡: Fisher'in Kesin testi, BKİ: Beden kütle indeksi; **: Sigara tüketim miktarı yüzdesi toplam sigara içenler üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 5. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin yaşam tarzı özelliklerinin karşılaştırılması, (%95GA)

	T2DM’li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri
Alkol kullanımı, n (%)			
Evet	7 (41.2)	3 (17.6)	0.132 [†]
Hayır	10 (58.8)	14 (82.4)	
Sigara kullanımı, n (%)			
Evet	2 (11.8)	3 (17.6)	1.000 [‡]
Hayır	15 (88.2)	14 (82.4)	
Sigara tüketim miktarı, n (%)**			
Günde 1 paket	-	3 (100.0)	0.100 [‡]
İki günde 1 paket	2 (100.0)	-	
İki haftada 1 paket	-	-	
Egzersiz yapma durumu, n (%)			
Yapıyor	14 (82.4)	9 (52.9)	0.067 [†]
Yapmıyor	3 (17.6)	8 (47.1)	
Haftalık egzersiz süresi, dk, x ± ss	124.4 ± 102.5 (71.7 — 177.1)	117.1 ± 148.6 (40.6 — 193.5)	0.430*

*: Mann-Whitney U testi, †: Ki-Kare testi, ‡: Fisher’in Kesin testi, BKİ: Beden kütle indeksi; **: Sigara tüketim miktarı yüzdesi toplam sigara içenler üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 6’da DFA ve OFA düzeyi olan T2DM’li bireylerin diyabet teşhisi aldıkları yaş ve sürelerinin karşılaştırılması incelendi. Her iki grupta diyabet teşhisinde alınan yaş ve süreleri istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$).

Tablo 6. Farklı fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireylerin diyabet teşhisinde alınan yaş ve sürelerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

T2DM Grubu			
	Düşük fiziksel aktivite n = 17	Orta fiziksel aktivite n = 17	p değeri[†]
Diyabet Teşhisi Alınan Yaş, yıl, $x \pm ss$	48,2 \pm 10,2 (42,9 — 53,5)	48,9 \pm 9,6 (43,9 — 53,9)	0, 836
Diyabet Süresi, yıl, $x \pm ss$	7,7 \pm 7,9 (3,6 — 11,8)	7,3 \pm 6,5 (3,9 — 10,7)	0, 849

*: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta derecede fiziksel aktiviteye sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerde laboratuvar bulguları Tablo 7 ve 8 'de verildi. Her iki grupta total kolesterol, HDL, LDL, Trigliserit değerleri istatistiksel olarak benzerken ($p > 0.05$) HbA1c ve APG değerleri sağlıklı bireylerde anlamlı derecede düşük olduğu görüldü ($p < 0,05$).

Tablo 7. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin laboratuvar bulgularının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
HbA1c yüzdesi	7.2 ±1.6 (6.4 — 8.0)	5.4 ± 0.6 (5.1 — 5.7)	0.001
APG, mg/dl	153.1 ± 61.5 (121.5 — 184.7)	100.8 ± 14.9 (93.1 — 108.5)	0.001
Total kolesterol, mg/dl	204.1 ±39.9 (183.6 — 224.6)	214.9 ± 42.5 (193.1 —236.8)	0.394
HDL, mg/dl	44.9 ± 9.6 (39.9 — 49.8)	51.8 ± 11.7 (45.8 — 57.8)	0.079
LDL, mg/dl	124.8 ± 40.7 (103.9 — 145.7)	138.0 ± 33.7 (120.7 —155.3)	0.193
Trigliserit, mg/dl	175.0 ± 93.1 (127.1 — 222.9)	126.2 ± 50.0 (100.5 —151.9)	0.062

*: Mann-Whitney U testi, APG: Açlık plazma glikozu

Tablo 8. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin laboratuvar bulgularının karşılaştırılması, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
HbA1c yüzdesi	6.9 ± 1.4 (6.2 — 7.6)	5.2 ± 0.4 (4.9 — 5.4)	0.001
APG, mg/dl	160.1 ± 77.2 (120.4 — 199.8)	97.7 ± 9.9 (92.6 — 102.8)	0.001
Total kolesterol, mg/dl	233.4 ± 67.5 (198.7 — 268,1)	212.2 ± 30.5 (196.5 —227.9)	0.231
HDL, mg/dl	48.6 ± 14.9 (40.9 — 56.3)	60.0 ± 36.4 (41.3 —78.7)	0.306
LDL, mg/dl	143.2 ± 33.5 (125.9 — 160.4)	134.6 ± 26.2 (121.1 —148.1)	0.586
Trigliserit, mg/dl	164.4 ± 98.9 (113.6 — 215.2)	135.5 ± 69.1 (99.9 — 171.0)	0.306

*: Mann-Whitney U testi, APG: Açlık plazma glikozu

Düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip her iki grubun çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri karşılaştırıldığında bel-kalça çevre ölçümü ile abdomen ve uyluk deri kıvrım kalınlıkları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Bu değerlerin % 95 GA incelendiğinde, kalça çevre ölçümü, abdomen ve uyluk deri kıvrım kalınlıkları alt ve üst sınırlarının çakıştığı ancak ölçümlerin %95GA'da '0' değerini kapsamadığı için anlamlılığını korudukları saptandı. Bununla birlikte triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Bel çevresi, cm	109.1 ± 9.2 (104.4 — 113.8)	94.8 ± 12.8 (88.2 — 101.4)	0.001
Kalça çevresi, cm	111.1 ± 7.9 (107.3 — 115.2)	104.4 ± 9.8 (99.4 — 109.4)	0.034
Triceps deri kıvrım kalınlığı, mm,	21.5 ± 7.8 (17.5 — 25.5)	18.6 ± 8.0 (14.5 — 22.7)	0.306
Abdomen deri kıvrım kalınlığı, mm	27.3 ± 6.9 (23.8 — 30.8)	21.9 ± 5.1 (19.3 — 24.5)	0.020
Uyluk deri kıvrım kalınlığı, mm	27.8 ± 9.4 (22.9 — 32.6)	21.4 ± 8.6 (16.9 — 25.8)	0.034

*: Mann-Whitney U testi

Orta fiziksel aktivite seviyesine sahip her iki grubun çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri karşılaştırıldığında bel - kalça çevre ölçümü ile triceps,abdomen ve uyluk deri kıvrım kalınlığı ölçümleri sağlıklı bireylerle istatistiksel olarak benzerdir ($p > 0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin çevre ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Bel çevresi, cm	103.1 ± 10.9 (97.5 — 108.7)	98.6 ± 11.2 (92.8 — 104.4)	0.193
Kalça çevresi, cm	107.9 ± 8.2 (103.7 — 112.1)	107.2 ± 9.5 (102.3 — 112.1)	0.610
Triceps deri kıvrım kalınlığı, mm	18.7 ± 5.9 (15.7 — 21.7)	18.6 ± 5.0 (16.0 — 21.2)	0.812
Abdomen deri kıvrım kalınlığı, mm	23.2 ± 7.1 (19.5 — 26.9)	23.4 ± 5.6 (20.5 — 26.3)	0.973
Uyluk deri kıvrım kalınlığı, mm	21.9 ± 8.9 (17.3 — 26.5)	26.3 ± 8.5 (21.9 — 30.7)	0.140

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 11'de düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin esneklikleri karşılaştırıldığında sağa ve sola lateral fleksiyon testi istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Tablo 11. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin gövde lateral fleksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
DFA düzeyi, cm	Sağ	15.1 ± 5.2 (12.4 — 17.8)	16.1 ± 3.5 (14.3 — 17.9)	0.518
	Sol	14.9 ± 4.9 (12.4 — 17.4)	15.6 ± 3.8 (13.6 — 17.6)	0.734
OFA düzeyi, cm	Sağ	14.3 ± 4.3 (12.1 — 16.5)	15.6 ± 4.6 (13.2 — 17.9)	0.454
	Sol	14.1 ± 3.4 (12.4 — 15.8)	15.6 ± 3.5 (13.8 — 17.4)	0.306

*: Mann-Whitney U testi

Düşük fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM'lilerin DSKÖ sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında hipoglisemi ve psikoloji alt ölçeklerinin istatistiksel olarak benzer ($p>0.05$). Bununla birlikte hiperglisemi, nöroloji, kardiyoloji, oftalmoloji alt ölçekleri ve toplam puanı istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0.05$). Hiperglisemi dışında anlamlı farklılık tesbit edilen alt ölçeklerinden nörolojik alt ölçeği % 95GA'da "0" değerini kapsadığı için anlamsız olarak yorumlanırken; kardiyoloji, oftalmoloji ve toplam puan % 95 GA'da "0" değerini kapsamadığı için anlamlılığının devam ettiği şeklinde yorumlandı (Tablo 12).

Tablo 12. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM' li ve sağlıklı bireylerin Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği puanlarının karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$ (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Hiperglisemi (0-16)	5.0 ± 3.9 (2.9 — 7.0)	1.3 ± 2.3 (0.1 — 2.5)	0.002
Hipoglisemi (0-9)	2.2 ± 2.1 (1.1 — 3.3)	1.6 ± 1.4 (0.9 — 2.3)	0.413
Nöroloji (0-40)	5.0 ± 6.3 (1.8 — 8.2)	1.9 ± 3.6 (0.1 — 3.8)	0.034
Psikoloji (0 – 24)	5.9 ± 3.9 (3.9 — 7.9)	5.2 ± 5.2 (2.5 — 7.9)	0.375
Kardiyovasküler (0 - 16)	2.6 ± 2.5 (1.3 — 3.9)	1.0 ± 1.1 (0.4 — 1.6)	0.049
Oftalmoloji (0-20)	2.3 ± 2.5 (1.0 — 3.6)	0.7 ± 1.4 (0 — 1.4)	0.026
Toplam	3.8 ± 2.8 (2.4 — 5.2)	1.9 ± 1.8 (0.9 — 2.8)	0.041

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 13'de orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerde diyabet semptom kontrol ölçeği puanları verilmiştir. Hiperglisemi dışında

hipoglisemi, nörolojik, psikolojik, kardiyoloji, oftalmoloji alt ölçeklerinden aldıkları puanlar ile toplam puan skorları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak benzerdi ($p>0.05$). Hiperglisemi alt ölçeğinden aldıkları puanlar ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıydı ($p < 0.05$). Bu değer % 95 GA incelendiğinde alt üst sınırları çakışmasına rağmen %95GA “0” değerini kapsamadığı için anlamlılığının devam ettiği tesbit edildi.

Tablo 13. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği puanlarının karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

	T2DM’li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Hiperglisemi (0-16)	3.9 ± 3.7 (1.9 — 5.8)	1.5 ± 2.9 (0 — 2.9)	0.012
Hipoglisemi (0-9)	1.6 ± 1.8 (0.7 — 2.5)	1.2 ± 1.7 (0.3 — 2.1)	0.394
Nörolojik (0-40)	5.3 ± 5.5 (2.5 — 8.1)	2.7 ± 3.0 (1.1 — 4.2)	0.205
Psikolojik (0 – 24)	4.4 ± 3.8 (2.4 — 6.4)	4.8 ± 5.5 (1.9 — 7.6)	0.865
Kardiyoloji (0 - 16)	1.7 ± 2.6 (0.4 — 3.0)	1.6 ± 2.3 (0.4 — 2.8)	0.946
Oftalmoloji (0-20)	2.2 ± 2.3 (1.0 — 3.4)	1.8 ± 2.9 (0.3 — 3.1)	0.231
Toplam	3.1 ± 2.4 (1.9 — 4.3)	2.3 ± 2.2 (1.2 — 3.4)	0.322

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 14’de düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’ li bireylerin Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği puanlarının karşılaştırılması verildi. DSKÖ’nün tüm alt parametreleri farklı fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM’li bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 14 . Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li bireylerin Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği puanlarının karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$ (%95GA)

	Düşük Fiziksel Aktivite n = 17	Orta Fiziksel Aktivite n = 17	p değeri*
Hiperglisemi (0-16)	5.0 ± 3.9 (2.9 — 7.0)	3.9 ± 3.7 (1.9 — 5.8)	0.290
Hipoglisemi (0–9)	2.2 ± 2.1 (1.1 — 3.3)	1.6 ± 1.8 (0.7 — 2.5)	0.357
Nöroloji (0-40)	5.0 ± 6.3 (1.8 — 8.2)	5.3 ± 5.5 (2.5 — 8.1)	0.865
Psikoloji(0–24)	5.9 ± 3.9 (3.9 — 7.9)	4.4 ± 3.8 (2.4 — 6.4)	0.274
Kardiyoloji (0-16)	2.6 ± 2.5 (1.3 — 3.9)	1.7 ± 2.6 (0.4 — 3.0)	0.099
Oftalmoloji (0-20)	2.3 ± 2.5 (1.0 — 3.6)	2.2 ± 2.3 (1.0 — 3.4)	1.000
Toplam	3.8 ± 2.8 (2.4 — 5.2)	3.1 ± 2.4 (1.9 — 4.3)	0.496

*: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesi olan her T2DM’li ve sağlıklı bireylerin üç gün boyunca kol bandı değerlendirmeleri tablo 15 ve 16’da verilmektedir. Toplam enerji tüketimi, fiziksel aktivite enerji tüketimi, fiziksel aktivite süresi,uzanma ve uyku değerleri inlendiğinde sağlıklı bireyler ile istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerde ortalama MET değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0,05$) orta fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerde ortalama MET değeri istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). Düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip bireylerde adım sayısı istatistiksel olarak anlamsız saptanırken ($p>0,05$), orta fiziksel aktivite seviyesi

olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerde atılan adım sayısı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Düşük fiziksel aktivite seviyesi olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı çıkan ortalama MET değeri ve orta fiziksel aktivite seviyesi olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bulunan atılan adım sayısı %95 güven aralığında sıfırı kapsamaması nedeniyle anlamlılığı devam etmektedir.

Tablo 15. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin üç gün boyunca kol bandı değerlendirmelerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Toplam enerji tüketimi, kalori	7208.5 ± 1228.1 (6577.1 — 7839.9)	7025.1 ± 1439.2 (6285.1 — 7765.1)	0.586
Ortalama MET	1.2 ± 0.1 (1.1 — 1.3)	1.4 ± 0.3 (1.2 — 1.6)	0.007
Atılan adım sayısı	20574.6 ± 9570.5 (15653.9 — 25495.3)	26938.2 ± 12298.3 (20615.0 — 33261.4)	0.122
Fiziksel aktivite enerji tüketimi, kalori	893.9 ± 683.9 (542.3 — 1245.5)	1442.6 ± 1311.3 (768.4 — 2116.8)	0.160
Fiziksel aktivite süresi, sa./dk.	181.6 ± 125.9 (116.9 — 246.3)	316.6 ± 277.1 (174.1 — 459.1)	0.099
Uzanma, sa./dk.	26.1 ± 4.1 (23.9 — 28.2)	23.1 ± 6.0 (20.0 — 26.2)	0.079
Uyku, sa./dk.	19.6 ± 4.7 (17.2 — 22.0)	17.7 ± 4.8 (15.2 — 20.2)	0.245

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 16. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin üç gün boyunca kol bandı değerlendirmelerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Toplam enerji tüketimi, kalori	7120.5 ± 1290.8 (6456.8 — 7784.2)	7783.6 ± 1367.2 (7080.7 — 8486.5)	0.290
Ortalama MET	1.3 ± 0.2 (1.2 — 1.4)	1.4 ± 0.2 (1.3 — 1.5)	0.085
Atılan adım sayısı	23445.7 ± 11595.4 (17483.9 — 29407.9)	32832.4 ± 7682.2 (28882.6 — 36.782.2)	0.024
Fiziksel aktivite enerji tüketimi, kalori	1367.7 ± 1182.2 (759.9 — 1975.5)	1682.2 ± 1011.7 (1162.0 — 2202.4)	0.290
Fiziksel aktivite süresi, sa./dk.	287.5 ± 241.5 (163.3 — 411.7)	346.9 ± 211.3 (238.3 — 455.5)	0.474
Uzanma,sa./dk.	23.8 ± 3.3 (22.1 — 25.5)	24.0 ± 3.9 (21.9 — 26.0)	0.734
Uyku. sa./dk.	17.9 ± 3.8 (15.9 — 19.9)	17.8 ± 3.8 (15.8 — 19.8)	0.946

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 17 ve 18’de düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerin 6 dakika yürüme testi test öncesi ölçülen sonuçları sağlıklı bireylerle karşılaştırılması verilmiştir. Düşük fiziksel aktivite seviyesi olan bireylerde, oksijen saturasyonu, kalp hızı, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum sayısı, yorgunluk ve dispne verileri incelendiğinde istatistiksel olarak sağlıklı bireylerle benzer düzeydeydi ($p>0,05$). Orta fizikse aktivite seviyesi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerde oksijen saturasyonu, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum sayısı verileri sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaz ($p>0,05$) iken kalp hızı, yorgunluk ve dispne verileri arttı ($p<0,05$).

Tablo 17. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi test öncesi ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM’li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Oksijen saturasyonu, mg/l	96.7 ± 1.4 (95.9 — 97.4)	96.7 ± 1.5 (95.9 — 97.5)	0.063	0.803
Kalp hızı, atım/dk	76.1 ± 13.6 (69.1 — 83.1)	75.2 ± 5.8 (72.2 — 78.2)	0.412	0.526
Sistolik kan basıncı, mmHg	125.4 ± 8.0 (121.3 — 129.5)	115.0 ± 12.5 (108.6 — 121.4)	3.313	0.078
Diyastolik kan basıncı mmHg	77.5 ± 9.6 (72.6 — 82.4)	76.4 ± 7.5 (72.5 — 80.3)	0.049	0.827
Solunum sayısı, ss/dk.	19.1 ± 2.5 (17.8 — 20.4)	17.6 ± 1.8 (16.7 — 18.5)	1.480	0.233
Yorgunluk	1.2 ± 1.2 (0.6 — 1.8)	0.3 ± 0.5 (-0.11 — 0.7)	2.525	0.122
Dispne	1.4 ± 1.5 (0.6 — 2.2)	0.2 ± 0.3 (0.1 — 0.4)	2.733	0.108

*: Beden kütle indeksi kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 18. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi test öncesi ölçümlerinin karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

Değişkenler	Tip 2 DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Oksijen saturasyonu, mg/l	96.6 ± 1.5 (95.8 — 97.4)	97.2 ± 0.9 (96.7 — 97.7)	0.695	0.411
Kalp hızı, atım/dk	78.6 ± 15.6 (70.6 — 86.6)	73.8 ± 10.8 (68.2 — 79.4)	4.311	0.046
Sistolik kan basıncı, mmHg	121.9 ± 11.4 (116.0 — 127.8)	115.6 ± 11.6 (109.6 — 121.6)	1.353	0.254
Diyastolik kan basıncı, mmHg	74.3 ± 10.4 (68.9 — 79.6)	71.8 ± 9.9 (66.7 — 76.9)	0.223	0.640
Solunum sayısı, ss/dk.	18.3 ± 2.1 (17.2 — 19.4)	18.2 ± 2.1 (17.1 — 19.3)	0.014	0.905
Yorgunluk	0.6 ± 1.3 (-0.1 — 1.3)	0.3 ± 0.4 (0.1 — 0.5)	4.882	0.035
Dispne	0.4 ± 0.8 (0 — 0.8)	0.1 ± 0.5 (-0.2 — 0.4)	5.182	0.030

*: Yaş kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 19 ve 20'de düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerin 6 dakika yürüme testi test sonrası ölçülen sonuçları sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, oksijen saturasyonu, kalp hızı, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum sayısı, yorgunluk verileri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken ($p > 0,05$), Dispne parametresinde orta fiziksel aktivite seviyesi olan bireylerde sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 19. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi test öncesi ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

Değişkenler	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Oksijen satürasyonu, mg/l	97.6 ± 0.9 (97.1 — 98.1)	97.7 ± 0.7 (97.3 — 98.1)	0.096	0.759
Kalp hızı, atım/dk	93.0 ± 19.8 (82.8 — 103.2)	96.7 ± 14.8 (89.1 — 104.3)	0.001	0.979
Sistolik kan basıncı, mmHg	141.5 ± 17.6 (132.5 — 150.5)	124.5 ± 15.9 (116.3 — 132.7)	2.001	0.167
Diastolik kan basıncı, mmHg	76.6 ± 13.2 (69.8 — 83.4)	75.9 ± 12.2 (69.6 — 82.2)	0.462	0.502
Solunum sayısı, ss/dk.	21.1 ± 2.5 (19.9 — 22.5)	19.5 ± 1.6 (18.7 — 20.3)	1.689	0.203
Yorgunluk	1.7 ± 1.2 (1.1 — 2.3)	1.2 ± 1.0 (0.7 — 1.7)	0.037	0.849
Dispne	1.7 ± 1.5 (0.9 — 2.5)	1.0 ± 1.1 (0.4 — 1.6)	0.047	0.831

*: Beden kütle indeksi kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 20. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin 6 dakika yürüme testi test sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

Değişkenler	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Oksijen saturasyonu, mg/l	96.9 ± 1.4 (96.2 — 97.6)	97.6 ± 0.9 (97.1 — 98.1)	1.227	0.276
Kalp hızı, atım/dk	91.4 ± 19.5 (84.1 — 104.1)	90.6 ± 16.8 (81.9 — 99.2)	1.359	0.253
Sistolik kan basıncı, mmHg	133.6 ± 17.3 (124.7 — 142.5)	122.9 ± 10.5 (117.5 — 128.3)	2.813	0.104
Diastolik kan basıncı, mmHg	78.5 ± 12.9 (71.9 — 85.1)	76.0 ± 12.7 (69.5 — 82.5)	0.679	0.416
Solunum sayısı, ss/dk.	20.3 ± 2.5 (19.0 — 21.6)	20.6 ± 1.9 (19.6 — 21.6)	0.084	0.773
Yorgunluk	1.7 ± 1.7 (0.8 — 2.6)	1.3 ± 1.6 (0.5 — 2.1)	3.169	0.085
Dispne	1.5 ± 1.7 (0.6 — 2.4)	0.6 ± 0.8 (0.2 — 1.0)	10.527	0.003

*: Yaş kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM'li bireylerin 6 dk testi içerisinde yürüdüğü mesafe ve maksimum oksijen tüketimi sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak aralarındaki fark benzer bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 21 ve 22).

Tablo 21. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin yürüdüğü metre ve oksijen tüketiminin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

6 DYT	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Mesafe, m	521.2 ± 90.9 (474.5 — 567.9)	551.3 ± 93.8 (503.1 — 599.5)	0.378	0.543
VO _{2max} tüketimi, mgkg ⁻¹ dk ⁻¹	14.4 ± 3.2 (12.8 — 16.0)	16.4 ± 3.4 (14.7 — 18.1)	0.376	0.544

6 DYT: 6 dakika yürüme testi; *: Beden kütle indeksi kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 22. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin yürüdüğü metre ve oksijen tüketiminin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

6 DYT	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
Mesafe, m	566.5 ± 64.1 (533.5 — 599.5)	578.5 ± 80.2 (537.3 — 619.7)	0.006	0.941
VO _{2max} tüketimi, mgkg ⁻¹ dk ⁻¹	15.5 ± 2.7 (14.1 — 16.9)	16.8 ± 2.6 (15.5 — 18.1)	0.063	0.803

6 DYT: 6 dakika yürüme testi; *: Yaş kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

23. Tablo'da düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesi olan toplam T2DM'li bireylerin 6 dk testi içerisinde yürüdüğü mesafe sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak aralarındaki fark benzer bulunurken ($p > 0,05$) maksimum oksijen tüketimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 23. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan toplam T2DM'li ve Sağlıklı bireylerin yürüdüğü mesafe ve oksijen tüketiminin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

6 DYT	T2DM'li n = 34	Sağlıklı n = 34	p değeri[†]
Mesafe,m	543,8 ± 80,9 (515,5 — 572)	564,9 ± 87 (534,5 — 595,3)	0,329
VO _{2max} tüketimi, mgkg ⁻¹ dk ⁻¹	14,9 ± 2,9 (13,9 — 15,9)	16,5 ± 3 (15,5—17,6)	0,041

6 DYT: 6 dakika yürüme testi; *: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyinde T2DM'li ve sağlıklı bireylerde solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyon testi değerleri Tablo 24 ve 25'de verilmiştir. Her iki grupta solunum kas kuvvetleri sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p > 0,05$).

Düşük fiziksel aktivite seviyesi olan bireyler karşılaştırıldığında; FVC, FEV1 FEV1/FVC ve PEF değerlerinin ortalama ve yüzde değerleri istatistiksel olarak benzer bulundu ($p > 0,05$). Aynı şekilde orta fiziksel aktivite seviyesi olan bireyler karşılaştırıldığında FVC, FEV1 ve FEV1/FVC değerlerinin ortalama ve yüzde değerleri istatistiksel olarak benzerdir ($p > 0,05$). Orta fiziksel aktiviteye sahip bireylerde PEF değerinin ortalama ve yüzdesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 24. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin solunum testi sonuçlarının karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F Değer i*	p değeri†
MIB cmH ₂ O	75.7 ± 33.6 (58.4 — 92.9)	86.9 ± 33.8 (69.5 — 104.3)	1.31	0.262
MEB cmH ₂ O	115.1 ± 35.7 (96.7 — 133.5)	118.6 ± 37.0 (99.6 — 137.6)	0.78	0.383
FVC, L	2.9 ± 0.9 (2.4 — 3.4)	2.9 ± 0.7 (2.5 — 3.3)	0.14	0.712
FVC %	76.5 ± 15.9 (68.3 — 84.7)	81.1 ± 9.9 (76.0 — 86.2)	0.70	0.409
FEV ₁ ,L	2.5 ± 0.7 (2.1 — 2.9)	2.4 ± 0.5 (2.1 — 2.7)	0.00	0.980
FEV ₁ , %	85.2 ± 17.4 (76.3 — 94.1)	85.8 ± 8.9 (81.2 — 90.1)	0.01	0.913
FEV ₁ /FVC,L/sn	86.2 ± 4.9 (83.7 — 88.7)	82.7 ± 7.1 (79.0 — 86.4)	2.39	0.133
FEV ₁ /FVC %	110.6 ± 7.1 (106.9 — 114.3)	104.9 ± 8.7 (100.4 — 109.4)	3.17	0.085
PEF, L/sn	5.3 ± 1.9 (4.3 — 6.3)	5.2 ± 1.5 (4.4 — 5.9)	0.04	0.840
PEF, %	71.1 ± 19.6 (61.0 — 81.2)	73.2 ± 13.2 (66.4 — 79.9)	0.17	0.685

*: Beden kütle indeksi kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 25. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin solunum testi sonuçlarının karşılaştırılması, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	F değeri*	p değeri†
MIB cmH ₂ O	91.4 ± 26.9 (77.6 — 105.2)	72.6 ± 17.7 (63.5 — 81.7)	2.96	0.096
MEB cmH ₂ O	117.3 ± 37.6 (97.9 — 136.6)	115.6 ± 27.9 (101.3 — 129.9)	0.99	0.325
FVC, L/sn	2.9 ± 0.7 (2.5 — 3.3)	3.2 ± 0.7 (2.8 — 3.6)	1.56	0.220
FVC, %	76.8 ± 7.7 (72.8 — 80.8)	80.1 ± 8.7 (75.6 — 84.6)	1.99	0.169
FEV1, L/sn	2.5 ± 0.6 (2.2 — 2.8)	2.7 ± 0.7 (2.3 — 3.1)	2.15	0.153
FEV1 %	83.4 ± 11.2 (78.5 — 90.1)	86.2 ± 11.4 (80.3 — 92.1)	1.06	0.312
FEV1/FVC L/sn	83.5 ± 8.4 (79.2 — 87.8)	84.5 ± 5.5 (81.7 — 87.3)	0.04	0.853
FEV1/FVC %	107.6 ± 10.5 (102.2 — 112.9)	106.8 ± 6.5 (103,5 — 110.1)	0.05	0.823
PEF, L/sn	8.5 ± 1.8 (7.6 — 9.4)	6.2 ± 1.8 (5.3 — 7.1)	6.16	0.019
PEF %	70.9 ± 21.1 (60.1 — 81.7)	81.1 ± 18.6 (71.5 — 90.7)	4.88	0.035

*: Yaş kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

26. tabloda düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireylerin solunum testi sonuçlarının karşılaştırıldığında;FVC, FEV1 FEV1/FVC ve PEF değerlerinin ortalama ve yüzde değerleri istatistiksel olarak benzerdir ($p>0,05$).Profesyonel olarak spor yapma açısından her ne kadar düşük (%17.6) ve orta düzey (% 0) fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da (Fisher Kesin Ki Kare testi, $p = 0.227$) bu kovaryant

ve BKİ ANCOVA ile kontrol edildiğinde total MIB değeri sağlıklılarından farklı bulunmuştur.

Tablo 26. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM olgularının solunum testi sonuçları, $x \pm ss$, (%95GA)

	Tip 2 Diyabet Grupları		F Değeri*	p değeri†
	Düşük Fiziksel	Orta Fiziksel		
	Aktivite n = 17	Aktivite n = 17		
MIB cmH ₂ O	75.7 ± 33.6 (58.4 — 92.9)	91.4 ± 26.9 (77.6 — 105.2)	2.427	0.007
MEB cmH ₂ O	115.1 ± 35.7 (96.7 — 133.5)	117.3 ± 37.6 (97.9 — 136.6)	0.041	0.590
FVC , L/sn	2.9 ± 0.9 (2.4 — 3.4)	2.9 ± 0.7 (2.5 — 3.3)	0.027	0.433
FVC %	76.5 ± 15.9 (68.3 — 84.7)	76.8 ± 7.7 (72.8 — 80.8)	0.006	0.784
FEV1 , L/sn	2.5 ± 0.7 (2.1 — 2.9)	2.5 ± 0.6 (2.2 — 2.8)	0.004	0.548
FEV1%	85.2 ± 17.4 (76.3 — 94.1)	83.4 ± 11.2 (78.5 — 90.1)	0.135	0.999
FEV1/FVC , L/sn	86.2 ± 4.9 (83.7 — 88.7)	83.5 ± 8.4 (79.2 — 87.8)	0.672	0.425
FEV1/FVC %	110.6 ± 7.1 (106.9 — 114.3)	107.6 ± 10.5 (102.2 — 112.9)	0.565	0.527
PEF , L/sn	5.3 ± 1.9 (4.3 — 6.3)	8.5 ± 1.8 (7.6 — 9.4)	0.020	0.249
PEF %	71.1 ± 19.6 (61.0 — 81.2)	70.9 ± 21.1 (60.1 — 81.7)	0.001	0.541

*: Beden kütle indeksi ve bireylerin daha önce profesyonel spor yapıp yapmadıkları kovaryant olarak kullanılmıştır; †: ANCOVA testi

Tablo 27 incelendiğinde düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'live sağlıklı bireylerin koruyucu duyu değerlendirmeleri ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak sonuçlar anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 27. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'live sağlıklı bireylerin koruyucu duyu değerlendirmeleri ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 34	Sağlıklı n = 34	p değeri*
Sağ Taraf Monofilamet Testi	8,4 ± 2,6 (7,5 - 9,35)	9,9 ± 0,3 (9,7 – 10,0)	<0,001
Sol Taraf Monofilament Testi	8,67 ± 2,5 (7,7 – 9,5)	9,88 ± 0,5 (9,6 – 10,0)	0,001

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 28 incelendiğinde düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'libireylerin koruyucu duyu değerlendirmeleri ölçümleri karşılaştırıldığında sonuçlar arasında istatistiksel farklılık bulunmadı ($p < 0,05$). DFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde vibrasyon duyusu değerlendirildiğinde lateral ve medial sağ taraf için 17 birey, lateral ve medial sol taraf için 16 birey hissederken sağlıklı bireylerde lateral sağ taraf için 16 birey sağ taraf için 17 birey, lateral ve medial sol taraf için 17 birey vibrasyon duyusunu hissettiği bulundu. OFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde vibrasyon duyusu değerlendirildiğinde lateral ve medial sağ taraf için 15 bireyin, lateral ve medial sol taraf için 16 bireyin hissettiği bulunurken sağlıklı bireylerde lateral ve medial her iki tarafta da 17 birey vibrasyon duyusunu hissettiği bulundu.

Tablo 28. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'libireylerin koruyucu duyu değerlendirmeleri ölçümlerinin karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li Bireyler		p değeri [†]
	Düşük n = 17	Orta n = 17	
Sağ Taraf Monofilamet Testi	9,2 ± 1,2 (8,59 -9,87)	7,6 ± 3,3 (5,9 – 9,3)	0,166
Sol Taraf Monofilament Testi	9,5 ± 0,8 (9,07 – 9,97)	7,8 ± 3,2 (6,1 – 9,5)	0,78

*: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireyler ile sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında her iki ayaktada kuadriseps femoris kas kuvveti sonuçları, istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($p < 0.05$)(Tablo 29).

Tablo 29. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin kuadriseps femoris kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
DFA düzeyi, newton	Sağ	224.6 ± 58.2 (194.7 — 254.5)	256.3 ± 48.9 (231.2 — 281.4)	0.131
	Sol	210.8 ± 58.2 (180.9 — 240.7)	251.1 ± 40.3 (230.4 — 271.8)	0.062
OFA düzeyi, newton	Sağ	243.9 ± 48.2 (219.1 — 268.7)	254.6 ± 49.3 (229.3 — 279.9)	0.563
	Sol	241.7 ± 42.4 (219.9 — 263.5)	244.9 ± 43.2 (222.7 — 267.1)	0.946

*: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerde tibialis anterior, tibialis posterior ve peroneal kas kuvveti karşılaştırılması 30 ve 31. tablolarda verilmektedir. Tablolar incelendiğinde düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesine sahip bireylerde tibialis posterior kas kuvveti değerleri her iki taraf içinde istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). Düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip bireyler incelendiğinde peroneal kas kuvveti sağ taraf için istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0,05$), peroneal kas kuvveti sol taraf ölçümleri, tibialis anterior kas kuvveti ölçümleri istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0,05$). Düşük fiziksel aktivitede anlamlı bulunan sağ taraf peroneal kas kuvveti ölçümüne ait %95 GA incelendiğinde, aradaki fark sıfır değerini kapsamadığından anlamlılığını devam ettirdiği görüldü. Orta fiziksel aktivite düzeyine sahip bireyler incelendiğinde her taraftaki tibialis anterior kas kuvveti ve peroneal kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0,05$). Orta fiziksel aktivite seviyesinde anlamlı çıkan bu değerler % 95 GA'da "0" değerini kapsamadığından dolayı anlamlılığı devam etmektedir.

Tablo 30. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin ayak kas kuvvetleri ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM’li	Sağlıklı	p
		n = 17	n = 17	değeri*
Tibialis Anterior, newton	Sağ	144.4 ± 31.5 (128.2 — 160.6)	160.5 ± 37.3 (141.3 — 179.7)	0.306
	Sol	147.6 ± 34.7 (129.8 — 165.4)	170.9 ± 48.9 (145.8 — 196.0)	0.160
Tibialis Posterior, newton	Sağ	145.2 ± 35.6 (126.9 — 163.5)	146.1 ± 26.4 (132.5 — 159.7)	0.812
	Sol	131.4 ± 37.4 (112.2 — 150.6)	132.3 ± 21.5 (121.2 — 143.4)	1.000
Peroneal Kaslar, newton	Sağ	115.8 ± 34.1 (98.3 — 133.3)	143.5 ± 27.8 (129.2 — 157.8)	0.024
	Sol	116.9 ± 38.8 (96.9 — 136.8)	135.8 ± 26.2 (122.3 — 149.3)	0.193

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 31. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin ayak parmakları kas kuvvetleri, newton, $x \pm ss$, (%95GA)

		Tip 2 DM’li	Sağlıklı	p
		n = 17	n = 17	değeri*
Tibialis Anterior, newton	Sağ	145.9 ± 23.9 (133.6 — 158.2)	182.3 ± 48.3 (157.5 — 207.1)	0.013
	Sol	148.5 ± 26.4 (134.9 — 162.1)	191.5 ± 61.3 (159.9 — 223.0)	0.026
Tibialis Posterior, newton	Sağ	163.2 ± 56.7 (134.0 — 192.4)	191.7 ± 55.5 (163.2 — 220.2)	0.150
	Sol	158.2 ± 57.6 (128.6 — 187.8)	180.4 ± 46.9 (156.3 — 204.5)	0.160
Peroneal Kaslar, newton	Sağ	130.9 ± 32.5 (114.2 — 147.6)	163.4 ± 44.2 (140.7 — 186.1)	0.022
	Sol	124.6 ± 36.3 (105.9 — 143.3)	154.1 ± 38.2 (134.5 — 173.7)	0.045

*: Mann-Whitney U testi

Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin ayak parmakları kas kuvveti karşılaştırılması tablo 32 ve 33'de verildi. Her iki taraf ayak parmak fleksörleri ve ekstansörleri kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 32. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin ayak parmakları kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Ayak Parmak Fleksörleri, newton	Sağ	141.9 ± 54.9 (113.7 — 170.1)	141.8 ± 29.3 (126.7 — 156.9)	0.973
	Sol	149.8 ± 55.3 (121.4 — 178.2)	151.7 ± 35.8 (133.3 — 170.1)	1.000
Ayak Parmak Ekstansörleri, newton	Sağ	104.0 ± 39.3 (87.8 — 124.2)	83.2 ± 24.8 (70.4 — 95.9)	0.357
	Sol	104.5 ± 36.3 (85.8 — 123.2)	92.9 ± 33.8 (75.5 — 110.3)	0.586

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 33. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin ayak parmakları kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Ayak Parmak Fleksörleri, newton	Sağ	151.5 ± 49.7 (125.9 — 177.1)	164.6 ± 35.9 (146.1 — 183.1)	0.375
	Sol	156.2 ± 47.8 (131.6 — 180.8)	173.3 ± 38.4 (153.6 — 193.0)	0.394
Ayak Parmak Ekstansörleri, newton	Sağ	103.3 ± 34.6 (85.5 — 121.1)	108.4 ± 38.5 (88.9 — 128.5)	0.610
	Sol	103.2 ± 30.9 (87.3 — 119.1)	108.8 ± 37.4 (89.6 — 128.0)	0.734

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 34 ve 35 düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin her iki tarafın ayak bileği plantar ve dorsi fleksörleri kas kuvveti sonuçlarını göstermektedir. Düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesi T2DM’li ve sağlıklı bireylerde ayak bileği plantar fleksörleri ölçümü istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmadı ($p>0,05$). Düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerde sağ taraf ayak bileği dorsi fleksörleri ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı bulunan sağ taraf ayak bileği dorsi fleksörleri ölçümü %95 GA da incelendiğinde sıfır değerini kapsamadığı için istatistiksel olarak anlamlılığı devam ettiği belirlendi. DFA seviyesine sahip bireylerin sol taraf ayak dorsi fleksör ölçümü istatistiksel olarak anlamsızken ($p>0,05$), OFA seviyesi olan bireylerde sol taraf ayak bileği dorsi fleksör ölçümü istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). OFA düzeyinde olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bulunan sol taraf ayak bileği dorsifleksör ölçümü %95 GA da incelendiğinde sıfır değerini kapsamadığından dolayı istatistiksel olarak anlamlılığı devam ettiği saptandı.

Tablo 34. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin ayak bileği kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

		T2DM’li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Plantar Fleksörler, newton	Sağ	212.8 ± 43.1 (190.6 — 234.9)	220.3 ± 29.1 (205.3 — 235.3)	0.563
	Sol	218.5 ± 48.4 (193.6 — 243.4)	216.8 ± 29.3 (201.7 — 231.9)	0.838
Dorsifleksörler, newton	Sağ	186.9 ± 43.9 (164.3 — 209.5)	226.9 ± 50.7 (200.8 — 252.9)	0.029
	Sol	203.1 ± 45.8 (179.6 — 226.6)	219.9 ± 57.4 (190.4 — 249.4)	0.274

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 35. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin ayak bileği kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması, newton, $\bar{x} \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li	Sağlıklı	p
		n = 17	n = 17	değeri*
Plantar Fleksörler, newton	Sağ	230.0 \pm 57.1 (200.6 — 259.4)	219.2 \pm 28.7 (204.4 — 233.9)	0.838
	Sol	223.6 \pm 60.5 (192.5 — 254.7)	212.0 \pm 28.9 (197.1 — 226.9)	0.683
Dorsifleksörler, newton	Sağ	180.3 \pm 54.1 (152.5 — 208.1)	233.3 \pm 60.3 (202.3 — 264.3)	0.011
	Sol	178.9 \pm 56.0 (150.1 — 207.7)	239.2 \pm 63.2 (206.7 — 271.7)	0.004

*: Mann-Whitney U testi

DFA düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin tek ayak denge testi karşılaştırılması tablo 36' da verilmiştir. Gözler açık ve kapalı, sol ve sağ ayak üzerinde durma süreleri karşılaştırıldığında, sol taraf denge süreleri istatistiksel olarak T2DM'li ve sağlıklı bireylerde anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Gözler açık sol taraf üzerinde durma süresi % 95 GA ile birlikte değerlendirildiğinde sınırların çakışması ve arasındaki fark %95 GA sıfırı kapsamaması nedeniyle fark anlamlı bulunurken, gözler kapalı sol taraf durma süreleri %95 GA'da sıfırı kapsamaması nedeniyle farklılıklar benzer bulundu. DFA düzeyinde olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin gözler açık ve kapalı, sol ve sağ ayak üzerinde durma süreleri karşılaştırıldığında, sağ taraf istatistiksel olarak benzer bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 36. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin denge test sonuçlarının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li	Sağlıklı	p
		n = 17	n = 17	değeri*
Gözler açık, saniye/salise	Sol	21.6 ± 20.6 (11.0 — 32.2)	40.8 ± 28.5 (26.1 — 55.5)	0.014
	Sağ	25.1 ± 20.4 (11.0 — 31.9)	41.2 ± 30.2 (25.7 — 56.7)	0.160
Gözler kapalı, saniye/salise	Sol	3.9 ± 4.4 (1.6 — 6.2)	5.5 ± 4.4 (3.2 — 7.8)	0.046
	Sağ	3.6 ± 2.6 (2.5 — 4.7)	5.6 ± 4.9 (3.1 — 8.1)	0.290

*: Mann-Whitney U testi

Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin tek ayak denge testi karşılaştırılması tablo 37'de gösterildi. Gözler açık ve kapalı, sağ ve sol ayak üzerinde durma süreleri karşılaştırıldığında, her iki tarafta istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 37. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin denge test sonuçlarının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

		T2DM'li	Sağlıklı	p
		n = 17	n = 17	değeri*
Gözler açık, saniye/salise	Sol	35.1 ± 21.7 (23.9 — 46.3)	59.7 ± 53.3 (32.3 — 87.1)	0.231
	Sağ	37.9 ± 22.1 (26.5 — 49.3)	63.8 ± 66.7 (29.5 — 98.1)	0.433
Gözler kapalı, saniye/salise	Sol	6.5 ± 8.4 (2.2 — 10.8)	7.8 ± 5.5 (4.9 — 10.6)	0.085
	Sağ	6.8 ± 9.4 (1.9 — 11.6)	8.9 ± 8.3 (4.6 — 13.2)	0.454

*: Mann-Whitney U testi

Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'lilerin yaşam kalitesi ölçeği değerlendirildiğinde fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık, vitalite, emosyonel rol güçlüğü ve mental sağlık puanları sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak benzerdi ($p>0.05$). Bununla birlikte sosyal fonksiyon alt ölçeği istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Bu değer % 95 GA incelendiğinde, iki ortalama arasında fark % 95 GA'da '0' değerini kapsamadığı için anlamlılığı devam ettiği saptandı (Tablo 38).

Tablo 38. Düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin, yaşam kalitesi ölçeği kısa form puanlarının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM'li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Fiziksel fonksiyon (0-100)	79.1 ± 17.2 (70.3 — 87.9)	74.1 ± 26.7 (60.4 — 87.8)	0.892
Fiziksel rol güçlüğü (0-100)	73.5 ± 36.9 (54.5 — 92.5)	77.9 ± 34.1 (60.4 — 95.4)	0.683
Ağrı (0-100)	73.8 ± 23.3 (61.8 — 85.8)	63.2 ± 30.4 (47.6 — 78.8)	0.357
Genel sağlık (0-100)	67.8 ± 18.9 (50.1 — 77.5)	68.8 ± 16.6 (60.3 — 77.3)	0.973
Vitalite (0-100)	60.3 ± 16.8 (51.7 — 68.9)	57.4 ± 20.2 (47.0 — 67.8)	0.865
Sosyal fonksiyon (0-100)	86.8 ± 16.8 (78.2 — 95.4)	59.6 ± 36.9 (40.6 — 78.6)	0.045
Emosyonel rol güçlüğü (0-100)	70.6 ± 43.9 (48.0 — 93.2)	60.8 ± 47.5 (36.4 — 85.2)	0.540
Mental sağlık (0-100)	77.9 ± 12.7 (71.4 — 84.4)	72.9 ± 19.4 (62.9 — 82.9)	0.760

*: Mann-Whitney U testi

Tablo 39’daOFA düzeyi olan T2DM ve sağlıklı bireylerin yaşam kalitesi ölçeği değerlendirildiğinde fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü istatistiksel olarak benzerdir ($p>0,05$). Mental sağlık alt ölçeği ise istatistiksel olarak farklıydı ($p<0,05$). Anlamli çıkan bu değerin %95 GA incelendiğinde ‘0’ değerini kapsamadığı için anlamlılığı devam ettiği belirlendi.

Tablo 39. Orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM’li ve sağlıklı bireylerin, yaşam kalitesi ölçeği kısa form puanlarının karşılaştırılması, $x \pm ss$, (%95GA)

	T2DM’li n = 17	Sağlıklı n = 17	p değeri*
Fiziksel fonksiyon (0-100)	75.6 \pm 21.2 (64.7 — 86.5)	84.4 \pm 13.4 (77.5 — 91.3)	0.290
Fiziksel rol güçlüğü (0-100)	66.2 \pm 45.0 (43.1 — 89.3)	72.1 \pm 37.4 (52.9 — 91.3)	0.812
Ağrı (0-100)	71.9 \pm 25.1 (58.9 — 84.8)	71.9 \pm 24.1 (59.5 — 84.3)	1.000
Genel sağlık (0-100)	66.2 \pm 21.8 (54.9 — 77.4)	73.0 \pm 15.1 (65.2 — 80.8)	0.306
Vitalite (0-100)	69.4 \pm 24.2 (56.9 — 81.8)	69.7 \pm 18.1 (60.4 — 79.0)	0.892
Sosyal fonksiyon (0-100)	86.8 \pm 20.9 (76.1 — 97.5)	84.6 \pm 24.4 (72.1 — 97.1)	0.919
Emosyonel rol güçlüğü (0-100)	72.5 \pm 39.5 (52.2 — 92.8)	74.5 \pm 43.3 (52.2 — 96.8)	0.919
Mental sağlık (0-100)	85.4 \pm 12.2 (79.1 — 91.7)	74.8 \pm 16.2 (66.5 — 83.1)	0.041

*: Mann-Whitney U testi

Bölüm 5

TARTIŞMA

Diyabetin en sık rastlanan tipi olan T2DM'de insülin salınımı normal veya artmış olmasına rağmen hedef organların insüline olan duyarlılığı azalmıştır. T2DM genel olarak yetişkinlerde görülür ve yaş ilerledikçe görülme sıklığı artar. Obezite, genetik yatkınlık, aşırı besin tüketimi ve düşük fiziksel aktivite en önemli risklerdendir. T2DM'li bireylerin geneli obezdir (%85). Obezite insülin direncine katkıda bulunan en önemli faktördür. Bu bireylerde obezite primer risk faktörü olduğu kadar genetik yatkınlık, fiziksel inaktivite ve çevresel faktörler de bir o kadar önemlidir (105,106).

T2DM'de hastalık süresince oluşan komplikasyonlar sonucu, vücut kompozisyonu değişmekte, insülin direnci nedeniyle kas kuvveti ve enduransı bozulmakta, obezite ve visseral yağlanma sonucu gövde esnekliği azalmakta, periferik nöropatinin gelişimiyle de postural instabilite gelişerek düşme riski artmakta, fonksiyonel kapasite azalmakta ve hepsinden önemlisi kalp damar bozuklukları gelişerek yaşamı ciddi anlamda tehdit altına almaktadır (1,6-8).

Farklı fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde fonksiyonel durumu değerlendirmek amacıyla yaptığımız çalışmamızda DM'li bireylerde özellikle esneklik, egzersiz kapasitesi, kas kuvveti ve duyu parametreleri başta olmak üzere önemli etkilenimler olduğu belirlenmiştir. T2DM'li bireylerde fiziksel aktivite seviyesi kötüleştikçe aynı yaş ve fiziksel özelliklere sahip sağlıklı bireylere göre fonksiyonel durum da bozulmaktadır.

Diyabetik bireylerde diyabet yaşı ve diyabet süresi ile makrovasküler, mikrovasküler olaylar ve ölüm riski ilişkili iken tanı konulan yaştan sadece makrovasküler olaylar ve ölüm riski ile ilişkili olduğunu bilinmektedir (107). Yapılan çalışmalarda insülin ile tedavi edilen hastalarda retinopatinin diyabetin başlangıç yaşıyla değil, süresi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (108). Diyabet yaşı giderek gençleşmektedir. Özellikle T2DM'nin son 10 yılda daha genç yaşlara düştüğünü görmekteyiz. Önceleri 40 yaşın üzeri olarak verilirken günümüzde bu yaşın 20'li yaşlara düştüğü açıkça bildirilmektedir. Fiziksel aktivite seviyelerine göre ayırdığımız T2DM'li hastalarda yaptığımız bu çalışmamızda 40-65 yaş arası T2DM'li bireyleri aldık. Düşük ve orta dereceli fiziksel aktivite seviyesine göre oluşturulan gruplarda diyabet süresi de her iki grupta benzer olması olası olumsuz etkileri elimine ederek gruplar arasında homojen bir dağılım oluşturması açısından önem taşımaktadır.

T2DM'li hastalarda sağlıksız beslenme, fiziksel inaktivite gibi risk faktörleri, obezite problemlerini artırır ve insülin direncine yol açar (109). İnsülin direnci, metabolik sendromun altta yatan nedeni olarak bilinir ve T2DM etiolojisinde önemli bir yere sahiptir (110). Literatürde fiziksel aktivitenin T2DM'yi önlemede temel birleşeni olduğu bildirilmiştir (111,112). Assah FK. ve ark. 2008 yılında, Ekelund U. ve ark. 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında orta ve şiddetli fiziksel aktivitenin insülin direnci üzerine olumlu etkilerini göstermişler ancak aynı çalışmacılar düşük fiziksel aktiviteyle hiçbir olumlu etki elde edilemediğini vurgulamışlardır (113,114). Li L. ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptıkları çalışmada ise vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, HbA1c değerleri az aktif olan gruplara göre orta ve çok aktif olan gruplarda anlamlı olarak düşük olduğu rapor etmişlerdir (13). Bizim çalışmamızda düşük ve orta fiziksel aktivite seviyesine sahip olan T2DM'li

bireylerde HbA1c ve APG değerlerinin sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bu sonuçlar fiziksel aktivitenin kan glüköz kontrolünde etkin olduğu görüşünü destekler niteliktedir. Özellikle son yıllarda diyabetik bireylerde önemi üzerinde durulan ve glüköz kontrolü için altın standart sayılan HbA1c değerlerinin fiziksel aktiviteyle kontrol altına alınmasında önemi bizim çalışmamızda da bir kez daha görülmektedir. T2DM'li bireylerde plazma lipid ve lipoprotein anormallikleri, azalmış HDL kolesterol, yüksek LDL partikülleri ve yüksek trigliserit ile ilişkilidir (115). T2DM'li hastalarda önde gelen ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalık riski dislipidemik özellikler ile ilişkilidir. Çeşitli çalışmalar LDL oranının veya yoğunluğunun koroner arter hastalığı ile ilişkili olduğunu göstermektedir (116,117). Bizim çalışmamızda düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireyler ile sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında total kolesterol, HDL, LDL ve trigliserit bulgularında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen özellikle trigliserit değerlerinin gerek düşük gerekse orta şiddetli fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li olgularda daha yüksek seyrettiği görülebilmektedir.

Günümüzde güncel kanıtlar düzenli fiziksel aktivite seviyesi azaldıkça, T2DM'li bireylerde obezite riski artacağını göstermektedir (118-122). Literatürde yapılan birçok çalışmada fiziksel aktivitenin obezite için ne kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (119,121,122). Düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip bireylerin sedanter yaşamları daha fazla olmakta bu durum obezite riskini artırmakta ve insülin direncine yol açarak bir kısır döngü başlatmaktadır (1,3,13). 2012 yılında Lee D. ve ark. tarafından yapılan çalışmada T2DM'li bireylerde BKİ ve fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiş ve fiziksel aktivite seviyesi ne olursa olsun fazla kilolu ve obez bireyler ile normal vücut ağırlığına sahip inaktif bireyler

karşılaştırıldığında T2DM risk faktörünün tüm bu bireylerde yüksek olduğu bildirilmiştir (123). Çalışmamızda DM'li bireylerin sağlıklı bireylere göre daha yüksek vücut ağırlığına ve BKİ'ye sahip oldukları görülmektedir. Özellikle bu farkın düşük fiziksel aktivite sahip diyabetik olgularda istatistiksel olarak anlamlı olması büyük önem taşımaktadır. T2DM'de abdominal obezite genel obeziteden daha güçlü bir risk faktörüdür. Abdominal obezitenin değerlendirilmesinde bel çevre ölçümünün önemli bir yeri vardır ve T2DM ile kardiyometabolik hastalıklarla yakından ilişkilidir (124). İnsülin direncine neden olan kimyasal maddeler için en önemli kaynak yağ dokusudur. Yapılan araştırmalar özellikle abdominal adipozitenin insülin direncini ve lipotoksite ve adipokinlerin düzensiz salınımı insülin duyarlılığını artırdığını göstermektedir (106). Çalışmamızda fiziksel aktivite seviyesi düştükçe özellikle bel, kalça çevresi kalınlığının arttığı ve abdominal yağlanmanın da artarak T2DM'nin klinik özellikleriyle benzerlik gösterdiği bir kez daha görülmektedir. Özellikle deri kıvrım ölçümlerinde abdominal ve uyluk bölgesinde artışın görülmesi bu bölgelerde öncelikli olarak glukoz transportunun bozulmasıyla insülin direncinin gelişim mekanizmasını öne süren görüşleri de destekler niteliktedir. T2DM'de abdominal obeziteye dikkat edilmelidir (106,125-134).

T2DM'de obezite ve visseral yağlanmanın gövde esnekliği üzerine de önemli etkileri olduğu bildirilmektedir (108,118,123). 2003 yılında Özdirenç ve ark. yaptıkları çalışmada T2DM'li bireylerde sağ ve sol gövde lateral fleksiyon esneklikleri değerlendirilmiş ve diyabetli grubun her iki taraf vücut esnekliği azaldığı gözlemlenmiştir (1). Bizim çalışmamızda da düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li ve sağlıklı bireylerin gövde esnekliği lateral fleksiyon testi ile değerlendirildi ve sağlıklı bireylere göre kısmen bir azalma görülsede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

1994 yılında Grootenhuis ve ark. tarafından geliştirilen ve 2012 yılında Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği Aksu T ve Akyol A. tarafından yapılan DSKÖ, diyabetli bireylerde, gelişen semptomları ve değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmaktadır (42, 135). T2DM ile ilgili semptomlar, hiperglisemi (aşırı susama, ağız kuruluğu, yorgunluk, sık idrara çıkma), diyabet ile ilgili komplikasyonlar (ekstremitelerde duyu kaybı) ve diyabet tedavisi (hipoglisemi) ile ilişkili görülmektedir (135). 2008 yılında Adriaanse MC. ve ark.'nın yaptığı çalışmada bozulmuş glüköz metabolizması ve normal glüköz metabolizması anlamlı derecede farklı olmasına rağmen DM'li bireylerde total semptom skoru az bir düşüş göstermektedir. Artmış DSKÖ iskemik kalp hastalığı ile ilişkilendirilmiştir, tüm DSKÖ seviyeleri içerisinde en yüksek depreyon bulunduğu rapor edilmiştir (76). T2DM'li hastalarda yaşanan ortak semptomlar (aşırı susama, ağız kuruluğu, yorgunluk, düşünce akışında zorluk ve uykulu olma durumu) bunların yanında kan glüköz seviyesinde dalgalanma gözlenmektedir. Bizim çalışmamızda DFA seviyesine sahip T2DM'li bireylerde hiperglisemi, nörolojik, kardiyovasküler ve oftalmoloji puanlarında anlamlı farklar görülürken, orta fiziksel aktivite seviyesine sahip bireylerde sadece hiperglisemi semptomlarının olması fiziksel aktiviteyle semptomların görülme sıklığının azaldığını desteklemektedir.

Fiziksel aktivitenin diyabetli bireyler üzerine olumlu etkisi vardır. Literatürde yapılan bir çok çalışmada T2DM'li bireylerde, düzenli yapılan fiziksel aktivite diyabet oluşma riskini geciktirdiği, kardiyovasküler morbidite ve mortalite riskini azalttığı, glisemik kontrolü geliştirdiği, insülin direncini azalttığı, yağ profilini geliştirdiği, kan basıncını düşürdüğü ve kilo kaybını koruduğu bildirilmektedir (136-138). T2DM'li bireylerde düzenli yapılan fiziksel aktivite vücudun insülin duyarlılığını artırmakta ve kan şekeri seviyesinin yönetilmesine yardımcı olarak

kardiyovasküler yanıtları olumlu yönde geliştirmektedir. Kanada Diyabet Derneği haftada 5 kez 150 dk orta şiddetli fiziksel aktiviteyi önermektedir (137,139). Literatüre bakıldığında diyabette fiziksel aktivitenin önemi üzerinde durulduğu kadar değerlendirmesinin de son derece yer tuttuğu, bu değerlendirmelerde gerek subjektif gerekse objektif yöntemler olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan biri 2007 yılında Abdel RM ve ark.'nın fiziksel aktiviteyi değerlendirmede subjektif bir yöntem olan IPAQ-KF kullanarak yaptığı çalışmadır. Bu çalışmada toplam 214 T2DM'li grup, hipertansiyon ve her iki grup hastanın % 64,4'ünün orta fiziksel aktivite seviyesine sahip oldukları ve düzenli egzersiz yapmadıkları rapor edilmiştir (140). Amerikada yapılan bir diğer çalışmada ise toplam 701 kişiden, kırsal bölgedeki diyabetlilerin yarısına yakını (% 52,5) orta derece fiziksel aktivite düzeyinde oldukları bildirilmiştir (136). Çolak KT. ve ark. 2016 yılında yaptığı çalışmada 129 T2DM'li bireylerin fiziksel aktivite seviyelerini IPAQ-KF ile değerlendirildiğinde düşük aktivite seviyesine sahip 51 kişi, orta fiziksel aktivite seviyesine sahip 67 kişi ve 11 kişide yüksek fiziksel aktivite seviyesine sahiptir ve hafta boyunca oturma süreleri 302 dk, yürüme süreleri 231,7 dakikadır (141). Mynarski ve ark. 2012 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada fiziksel aktivite değerlendirmesi için IPAQ kullanmışlardır. 31 T2DM'li hastanın haftalık fiziksel aktivite düzeyi toplam enerji tüketimi erkeklerde $2,513 \pm 1,349$ MET dk/hafta ve kadınlarda $2,428 \pm 1,348$ MET dk/hafta olarak rapor etmişlerdir (142). Oguntibeju OO. ve ark. 2012 yılında yaptığı çalışmada fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi için IPAQ kullanmışlardır. T2DM'li 100 hastanın % 62'si düşük fiziksel aktiviteye sahipken sadece % 4 yüksek fiziksel aktivite seviyesine sahiptir (143). 2014 yılında Costanian C. ve ark. yaptığı çalışmada diyabet hastalarında yüksek aktivite seviyesinin azaldığı bildirilmektedir (144).

Literatürde yapılan bir çok çalışmada T2DM'li bireylerde, düzenli yapılan fiziksel aktivite diyabet oluşma riskini geciktirdiği gözlenmektedir (136-138). Fagour C. ve ark. 2013 yılında yaptığı çalışmada fiziksel aktivite seviyesini ölçmek için objektif yöntem olan akselometreyi kullanarak total enerji tüketimi, adım sayısı fiziksel aktivite süresi ve aktivitede enerji tüketiminin T2DM'li bireylerde azaldığı belirlenmiştir (138). Jansen H.J. ve ark. T2DM'li 28 kişinin fiziksel aktivite seviyesi kol bandı ile kaydedildi, total enerji tüketimi 2453 kcal/gün, fiziksel aktivite seviyesi 69 dk/gün ve 5349 adım/gün sayısı düşük bulundu. Bunun nedenide fiziksel aktivitenin gün içerisinde az olması ileri yaş ve gün içerisinde iki kere insülin kullanımından kaynaklandığını bildirdi (145). Çalışmamızda fiziksel aktivite durumunu belirlemek için SWKB cihazı kullanılarak, düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireyler ile sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında ortalama MET değerinin T2DM'li bireylerde azaldığı görülmektedir. Çalışmamızda diyabetli bireylerin özellikle düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip olanların daha düşük aktiviteleri tercih ettikleri, orta-yüksek şiddetli aktivitelere daha az süre (saat/gün) katıldıkları ve daha az süre fiziksel aktivite yaptıkları saptanmıştır.

Yapılan çalışmalarda fiziksel uygunluğu geliştirmek amaç olmasa da fiziksel aktivitenin sağlık üzerine yararlı etkilerinin olduğu bilinmektedir. Egzersiz, fiziksel aktivitenin bir alt sınıfı olsada aynı zamanda fonksiyonel uygunluğun gelişmesini ve korumasını sağlar (146-148). Fonksiyonel uygunluk üzerine fiziksel aktivite seviyesinin etkisini belirlemek için şiddetin süresi değerlendirilmelidir (149). Donat Tuna H. ve ark. 2009'yaptığı çalışmada genel olarak fiziksel aktivite seviyesinin, fonksiyonel uygunluğu etkilemediğini göstermektedir. Farklı fiziksel aktivite seviyesine sahip genç yaşlılar, yaşlılara göre aerobik dayanıklılıkları daha iyi olduğu bulundu. Çünkü aerobik endurans diğer fonksiyonel uygunluk parametrelerinden

daha fazla efor gerektirmektedir. Bu nedenle fiziksel aktivite seviyesi ne olursa olsun genç yaşlılarda aerobik endurans yaşlılardan daha iyi olduğu bildirilmektedir (148). Özdirenç M. ve ark. 2003 yılında yaptığı çalışmada 30 T2DM'li ve 30 sağlıklı bireylerin 6 dk yürüme testi sonucunda sistolik kan basıncı ve kalp hızı artmaktadır ve yürüme mesafesi, VO_{2max} tüketimi ve Borg skala skoru DM'li grupta daha düşük olarak rapor edilmektedir (1). DM'li bireylerde kardiyopulmoner komplikasyonlar olmasada düşük aerobik kapasiteye sahip oldukları bilinmektedir. Diyabetik bireylerde VO_{2max} düşüklüğünün nedeni olarak insülin direnci, BGT ve magnezyum düzeyleri olduğu gösterilmektedir (1,150,151). 6 dakika yürüme testinde DM'li bireylerin yürüdükleri mesafe diyabetli olmayanlara göre % 15 daha azdır (152). Adeniyi A.F ve ark. 2009 yılında yaptığı çalışmada T2DM'li hastalarda düşük egzersiz kapasiteleri, 6 dakika yürüme testine göre diyabetli olmayan obez kişiler ve yaşlı kadınlarda düşük olduğu belirlenmiştir (153).

Çalışmamızda gerek düşük fiziksel aktivite düzeyi olan T2DM'li bireylerde, gerekse orta fiziksel aktivite seviyesine sahip olan bireylerde test öncesinde kalp hızı, kan basıncı yorgunluk ve dispne parametrelerinde daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Buna ilaveten kardiyorespiratuvar dayanıklılığın eskiden beri kabul edilmiş kriterlerinden olan VO_{2max} çalışmamızda bu testle indirekt olarak elde edilmiştir. İndirekt ölçümlerde hata payları (ortalama % 7) da hesaba katıldığında gerek T2DM'li bireylerde gerekse ortalama değerlerin yaş sınırlarına uyan normlarda çok zayıf kriterlerinde olduğu görülmektedir. Özellikle T2DM'lilerde DFA'ya sahip bireylerde VO_{2max} değerlerinin düşük olması ve test sonrasında yorgunluk ve dispne algısını diyabetli bireylerde yüksek olması bu olgularda oksijen taşıma sistemlerinde glikolize hemoglobine bağlı gelişebilen bozukluğun bir etkisi olabileceğini

düşündürmektedir. Bununla birlikte, direkt VO_{2max} ölçüleriyle bunun ileri araştırmalarla desteklenmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Diyabetin birçok sistemi etkilediği gibi hiperglisemi ve inflamasyon nedeniyle akciğerleri de etkilediği bilinmektedir. Diyabette görülen pulmoner komplikasyonların gelişiminden dört önemli kaynak rol oynadığı bildirilmektedir. Bunlardan en önemlisi non-enzimatik glikolizasyonun akciğer kollejenini ve elastikiyetini azaltması, diğeri pulmoner kapiller yatakta mikrovasküler değişiklikler nedeniyle difüzyon kapasitesinin azalması, otonomik nöropati ve hiperglisemi nedeniyle solunum yollarında bakteri üreyerek akciğerlerin enfeksiyonlara açık hale gelmesidir (154).

T2DM'li bireylerde spirometrik parametrelerinde azalma olduğunu bildiren çalışmalardan biri olan ve 2014 yılında El-Habashy MM. ve ark.'nın yaptığı çalışmada FEV1, FEV1/FVC%, PEF, FEF %25–75, Maksimal İstemli Ventilasyon ve VO_{2max} değerleri diyabetli olmayan bireyler ile karşılaştırılmış, sonuç olarak tüm bu verilerin diyabetli bireylerde daha düşük olduğunu rapor edilmiştir (155,156). Bir diğer çalışmada diyabetli bireylerin akciğerlerinde, alveolar kapiller duvarın kalınlığında artış ve interstisyellerin genişlemesi sonucunda pulmoner kapiller ağda daralma olduğu sonucunu bildirilmiştir (57).

2008 yılında Chance WW. ve ark.'nın yaptığı çalışmada solunum fonksiyon testlerinin ekstra pulmoner mikroanjyopati (mikroalbüminüri, retinopati ve nöropati) ile ilgili olduğu rapor edilmiştir (157).

Çalışmamızda farklı fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde özellikle FVC yüzdesinin hem düşük hem de orta fiziksel aktivite seviyesine sahip diyabetiklerde genel olarak düşük olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

T2DM'de özellikle otonomik ve periferik nöropatiye bağlı frenik sinirde etkilenim sonucunda solunum kaslarında da kas kuvvet kaybı görülmektedir(158). T2DM'li bireylerde metabolik kontrolün olmaması ve mikrovasküler komplikasyonlarla beraber solunum kas gücünün azaldığı ve bunun sonucunda da akciğer hacimlerinde ve solunum kaslarının dayanıklılığında azalma olmaktadır. Yine bu olgularda solunum kaslarının etkinliğinin, glisemik kontrol ile ilişki olduğu da rapor edilmiştir (57). Kaminski DM. ve ark.'nın 2011 yılında yaptığı çalışmalarında otonomik nöropatisi olan ve olmayan T2DM'li olgularda inspiratuar kas zayıflığını değerlendirmişler ve özellikle diyabetik olgularda otonomik nöropatinin kas kuvvetinde önemli derecede azalmalara neden olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada genel olarak diyabetik olguların sağlıklılara göre daha düşük inspiratuar kas gücüne sahip oldukları istatistiksel olarak anlamlı gözlenmektedir. Özellikle inspiratuar kasların etkilenmiş olmasını göstermesi yönüyle verilerimiz literatürle benzerlik göstermekte ancak otonomik nöropati etkileri hakkında bir fikir vermemektedir.

T2DM'li bireylerin % 25-40'nda diyabetik nöropati geliştiği gözlenmektedir. Diyabetik nöropati duyusal, motor ve otonom nöropatilerle seyretmekte ve diyabetik ayak oluşumunu hızlandırmaktadır (159). Literatürde DM'li bireylerde koruyucu duyu kaybını tespit etmek için Semmes-Weinstein monofilamenti (SWMF) altın standart olarak kullanılmaktadır. Özellikle diyabetik nöropatinin erken tanısında 10 g monofilament testi altın standart olarak görülmektedir (34,160). Dros J. ve ark.'nın 2009 yılında yaptığı sistematik derlemede monofilament testini değerlendirmişler ve 5,07/10g monofilament testinin periferik nöropati için güvenilir bir tanı testi olduğunu rapor etmişlerdir (161). Kamei N. ve ark. 2003 yılında SWMF'lerin etkinliğini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında ise diyabetik periferal

nöropatisi olan olgularda 5.07 / 10 g'lık monofilamentin alt ekstremite vibrasyon algı eşiği, ayak bileği refleksi ve diz refleksleriyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (34). Sosenko ve ark. 314 hastada 1.65 g ve 6.16 g aralığında değişen monofilamentleri kullanmışlardır, sonuç olarak monofilamentler için eşik değerin 4.21 olduğu bulunmaktadır. 4.21 değerindeki monofilamentin sensitif olmasına rağmen diğer bazı çalışmalarda 5.07 monofilamentin diyabetik polinöropati ile ilişkisinin daha güçlü olduğunu göstermektedir (162,163). Diyabetik nöropatinin değerlendirilmesinde gerek ulusal gerekse uluslararası klavuzlarda diyabetik nöropatinin değerlendirmesinde monofilament testi için ayakta 10 noktayı tavsiye etmektedirler (33). Çalışmamızda düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan toplam T2DM'li ve sağlıklı bireylerin koruyucu duyu ölçümleri karşılaştırıldığında farklı fiziksel aktivite düzeyine sahip T2DM'li bireylerde sağ ve sol tarafın monofilament ölçümleri sağlıklı bireylere göre azalmıştır ($P<0,05$). Bu bulgular bize diyabetik nöropatinin değerlendirilmesinde monofilament testinin önemli bir belirleyici olduğunu bir kez daha göstermektedir. Özellikle diyabetik ayak gelişmeden gerekli önlemlerin alınmasında bu testin mutlaka erken dönemlerden itibaren kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda farklı fiziksel aktivite düzeyine sahip T2DM'li bireylerin kendi aralarında sağ ve sol taraf monofilament ölçümleri karşılaştırıldığında bir farkın bulunmaması hastalığın süresi ile kısmen açıklanabilir.

Vibrasyon testi kalın myelinli liflerin değişiklikleri hakkında önceden bilgi vermektedir (34). 2001 yılında Perkins BA. ve ark.'nın yaptığı çalışmada 128 Hz'lik hastanın hissedip hissetmediğini sorgulayan testler süreli yapılan testlerden daha objektif olduğu gözlenmiştir (164). Vinik ve ark. yaptığı çalışmada 32'si sağlıklı ve 81 DM'li bireylerde vibrasyon, dokunma, ısı ve basınç duyuları değerlendirildiğinde, vibrasyon ve ısı testleri güvenilir sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir (159). 2014

yılında Yümin T.'nin yaptığı çalışmada T2DM ve periferik nöropatisi olanlar, T2DM'si olup periferik nöropatisi olmayanlar ve sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında nöropatili grubun vibrasyon duyusu nöropatisiz ve sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu gözlenmektedir (165). Bizim çalışmamızda orta ve düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin vibrasyon duyu ölçümleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireyler ile aralarında fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Vibrasyon testi sonuçlarında bir anlam bulunmaması çalışmaya dahil edilen diyabetik olgularında kalın myelinli liflerin etkilenmediğini düşündürmektedir.

Periferal nöropati gelişen DM'li bireylerde patolojik bozukluklar sonucu ayak ve ayak bileğini inerve eden sinirlerde wallerian dejenerasyonu sonucu sinir iletim hızı yavaşlar ve ayak-ayak bileğinden gelen duyu bilgileri azaldığı gözlenmektedir. Literatürdeki çalışmalarda diyabetik nöropati hastalarında yürüme bozuklukları, ayak ülserleri ve düşme riskinde artış olduğu gözlenmektedir (7,166). Diyabet süresi ve zayıf metabolik kontrolün kas zayıflığının gelişmesi için risk faktörü olarak gösterilmektedir. 2013 yılında Lalli P. ve ark., 2006 yılında Orr. R. ve ark.'nın yaptığı çalışmalarda T2DM'li bireylerde hareket kaybı ve kas gücünde azalma görülmektedir. T2DM, diz eklemi ve ayak eklemi etrafındaki kas kuvvetinin azalması ile ilişkilidir buna bağlı olarak ayak bileği hareketlerinde kısıtlanmalar meydana gelir ve dinamik yürüme fonksiyonlarında azalma, adım uzunluğu, adım genişliği ve yürüme hızında azalma olduğu gözlenmektedir (97). 2005 yılında Cımbız A. ve ark.'nın yaptığı çalışmada diyabetli bireylerde periferal etkilenim ve aksonal kayıp sonucu ayak bileği dorsi-plantar fleksörleri ve diz fleksör-ekstansör kas kuvvetinde azalma olduğu gösterilmektedir (73). Kas kuvveti ölçülmesinde izokinetik analiz sistemleri kullanılmasına rağmen yaygın olarak handheld dinamometrede kullanılmaktadır. 2015 yılında Blazkiewicz M. ve

ark.'nın yaptığı çalışmada 20 diyabet ve 20 sağlıklı bireyin ayak bileği plantar fleksiyon, dorsifleksiyon, eversiyon, inversiyon, ayak parmakları fleksör-ekstansörleri, fleksor hallusis ve ekstansör hallusis kasları el dinamometresi kullanılarak karşılaştırıldı ve sonuç olarak diyabetli bireylerin tüm ayak bileği kas kuvveti ölçümlerinde azalma olduğu gözlenmektedir (97). Çalışmamızda düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin kuadriseps femoris kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında T2DM'li bireylerin kas kuvveti sağlıklılara göre kısmen düşük bulunurken aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çalışmamız literatürdeki Camcıoğlu B.'nin 2011 yılında yaptığı DM'li bireylerde kas kuvvetini değerlendirdiği çalışma ile uyumaktadır (167). Düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip gruplar Tibialis anterior, tibialis posterior, ayak parmak fleksörler-ekstansörleri, ayak bileği plantar fleksör kaslarında bir farklılık bulunmadı. Düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip peroneol kaslar sağ taraf ölçümlerinde ve sağ taraf dorsi fleksör kas kuvvetleri istatistiksel olarak T2DM'li bireylerde bu değerlerin düşük olduğu görülmektedir. Orta fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde peroneal kaslar ve dorsi fleksörkasları T2DM'li bireylerde sağlıklılara göre istatistiksel olarak kas kuvvetinin düşük olduğu gözlenmektedir. Fiziksel aktivite seviyesi ve insülin direnci arasında ilişki olduğundan dolayı kas performansının etkilendiğini düşünülebilmektedir.

DM'li bireylerin hayatını büyük anlamda etkileyen komplikasyonlardan biri olan diyabetik nöropati duyu, motor ve otonom sinirleri önemli derecede etkilemektedir (72). Periferik nöropatili bireylerde alt ekstremitte distal duyu, kas kuvveti ve reflekslerde azalma azalma unilateral dengede durmayı etkilediği gözlenmektedir (7,168). Yapılan çeşitli çalışmalar periferik nöropati gelişen bireylerde duyu bozukluğu ve distal alt ekstremitte kas kuvvetinde azalma sonucu tek

ayak üzerinde durmada zorluk olacağını göstermektedir. Literatürdeki güncel çalışmalar incelendiğinde postural stabilite objektif olarak, Bilgisayarlı Denge Sistemi, Unilateral Lateral Denge Testi ile değerlendirilmiştir (1,7). 2012 yılında Özay Z. ve ark. yaptığı çalışmada periferik nöropatisi olan diyabetli bireylerde statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için görsel destekli denge testi ve unilateral denge testi kullanmışlardır (7). Literatürde yapılan çalışma sonucunda unilateral denge testi postural stabiliteyi değerlendirmede en çok kullanılan testler arasında yer aldığı gözlenmektedir (1,73, 169, 170). 2005 yılında Cımbız ve ark.'nın yaptığı çalışmada sağlıklılara göre diyabetik nöropatisi olan bireylerde tek ayak denge testi süresinin düşük olduğu gözlenmektedir (73). Çalışmamızda düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireyler ve sağlıklı bireylerin denge sonuçları karşılaştırıldığında gözler açık ve kapalı sol ayak üzerinde denge süreleri sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı gösterilmiştir. Orta fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin denge sonuçları karşılaştırıldığında gözler açık ve kapalı her iki tarafta da tek ayak üzerinde duruş süresi sağlıklılara göre T2DM'li bireylerde benzer bulunmuştur. Bunun sonucunda dengeyi etkileyen faktörlerin dışında fiziksel aktivitenin önemini bir kez daha vurgulayabilir.

Yapılan güncel araştırmalar sonucunda DM hastalığıyla beraber gelişen komplikasyonlar yaşam kalitesini azaltmakta ve depresyon riskini artırmakta olduğu gözlenmektedir (171). Literatürdeki çalışmalar sonucu DM'li bireylerde yapılan yaşam kalitesi ölçümleri fiziksel durum, psikososyal durum, sosyal fonksiyon ve sosyal iyilik parametrelerini içerdiği bildirilmektedir. Genel sağlık ve hastalığa özgü yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde SF 36 Kısa formu, SF 20, SF 12 gibi birden fazla ölçek kullanılmaktadır. Çeşitli çalışmalar sonucunda diyabet süresi ile yaşam

kalitesi arasında ters ilişki bulunduğu rapor edilmiştir (172,173). Eren İ. ve ark. 2004 yılında 50 diyabete bağlı komplikasyonu olan, 54 diyabete bağlı komplikasyonu olmayan toplam 104 T2DM'li bireyde yaptıkları çalışmada HOQOL-BREF (TR) ölçeği ile diyabete bağlı komplikasyonu olan ve olmayan bireylerin yaşam kalitesi değerlendirildi ve diyabete bağlı komplikasyonu olanlarda yaşam kalitesinin azaldığı gözlenilmektedir (174). Özdemir İ. ve ark. 2011 yılında yaptığı çalışmada T2DM'li 100 hastada SF 36-KF anketine göre, diyabetin yaşam kalitesini büyük derecede olumsuz etkilediği saptanmaktadır (175). 2007 yılında Güven T.'nin diyabetli bireylerde yaptığı çalışmada SF 36 ölçeğini kullanarak en fazla etkilenen alanın fiziksel işlevsellik ve genel sağlık olduğunu en az etkilenen alanın sosyal işlevsellik ve emosyonel rol güçlüğü olduğunu göstermektedir (176). Çalışmamızda düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde SF 36-KF'nin sosyal fonksiyon parametresi istatistiksel olarak en az etkilenen parametreyken orta fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre mental sağlık parametresi istatistiksel olarak en az etkilenmektedir. Bunun T2DM'li bireylerin tedavi ve gözlem altında olması ve hayata daha pozitif bakıyor olmasından kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

5.1 Limitasyonlar

- Çalışmada fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan IPAQ parametresi son 1 ay ile sınırlı tutulması, bireyin daha önceki fiziksel aktivite seviyesinin değerlendirilmemesi sonuçların yorumlamasında bizi sınırlandırmıştır.

Bölüm 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Farklı fiziksel aktivite düzeylerine sahip T2DM'li bireylerin fonksiyonel durumunu sağlıklı bireyler ile karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilen çalışmanın sonuç ve önerileri aşağıdaki gibidir.

1. Düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyine sahip toplam T2DM'li bireyler ve DFA seviyesine sahip bireylerin vücut ağırlıkları ve beden kütle indeksleri sağlıklı bireylerden yüksek iken, OFA seviyesine sahip bireylerde benzer olmaması diyabet ile birlikte düşük fiziksel aktivite düzeyinin vücut ağırlığında ve BKİ'de artış için bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.
2. Diyabetli bireylerde fiziksel aktivite seviyesi düştükçe bel ve kalça çevresi ölçümü ile abdominal ve uyluk deri kıvrım kalınlıkları arttı ve buna bağlı olarak gövde esnekliğinin de azaldığı görülmektedir.
3. DFA düzeyi olan T2DM'li bireyler ile sağlıklı bireylerin 3 günlük fiziksel aktivite düzeyi karşılaştırıldığında ortalama MET değerinin T2DM'li bireylerde azaldığı görülmektedir. Çalışmada diyabetli bireylerin özellikle düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip olanların daha düşük aktiviteleri tercih ettikleri, orta-yüksek şiddetli aktivitelere daha az süre (saat/gün) katıldıkları ve daha az süre fiziksel aktivite yaptıkları saptandı.
4. Fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek amacıyla yapılan 6 dakika yürüme testinde test öncesi istatistiksel olarak sadece orta fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerde KH, yorgunluk ve dispne anlamlılık olduğu görülürken tüm

diyabetik olguların özellikle KH sistolik kan basıncı, yorgunluk ve dispne parametrelerinin arttığı belirlendi. Diyabetik olgularda KH ve sistolik kan basıncı test öncesi ve test sonrasında sağlıklılara göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha yüksek oluşu ve testle birlikte meydana gelen artışın fizyolojik sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Özellikle T2DM'lilerde DFA'ye sahip bireylerde VO_{2max} değerlerinin düşük olması ve test sonrasında dispne algısı diyabetli bireylerde yüksek olması bu olgularda oksijen taşıma sistemlerinde glikolize hemoglobine bağlı gelişebilen bozukluğun bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, direkt VO_{2max} ölçüleriyle bunun ileri araştırmalarla desteklenmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

5. Çalışmamızda farklı fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde özellikle FVC yüzdesinin hem düşük hem de orta fiziksel aktivite seviyesine sahip diyabetiklerde genel olarak düşük olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.
6. Çalışmada genel olarak diyabetik olguların inspiratuar kas gücü sağlıklılara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu gösterilmiştir.
7. Çalışmamızda düşük ve orta fiziksel aktivite düzeyi olan toplam T2DM'li ve sağlıklı bireylerin koruyucu duyu ölçümleri karşılaştırıldığında farklı fiziksel aktivite düzeyine sahip T2DM'li bireylerde sağ ve sol tarafın monofilament ölçümleri sağlıklı bireylere göre azalmıştır. Bu bulgular bize diyabetik nöropatinin değerlendirilmesinde monofilament testinin önemli bir belirleyici olduğunu bir kez daha göstermektedir. Özellikle diyabetik ayak gelişmeden gerekli önlemlerin alınmasında bu testin mutlaka erken dönemlerden itibaren kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

8. OFA ve DFA seviyesine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin vibrasyon duyu ölçümleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireyler ile aralarında fark olmadığı görülmüştür. Vibrasyon testi sonuçlarında bir anlam bulunmaması çalışmaya dahil edilen diyabetik olgularında kalın myelinli liflerin etkilenmediğini düşündürmektedir.
9. Çalışmada DFA seviyesine sahip T2DM'li bireyler ve sağlıklı bireylerin denge sonuçları karşılaştırıldığında gözler açık ve kapalı sol ayak üzerinde denge süreleri sağlıklı bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı gösterilmiştir. Orta fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li ve sağlıklı bireylerin denge sonuçları karşılaştırıldığında gözler açık ve kapalı her iki tarafta tek ayak üzerinde duruş süresi sağlıklılara göre T2DM'li bireylerde benzer bulunmuştur. Bunun sonucunda dengeyi etkileyen faktörlerin dışında fiziksel aktivitenin önemini bir kez daha vurgulanabilmektedir.
10. Alt ekstremitte kas kuvveti değerlendirmelerinde DFA düzeyi olan T2DM'li bireylerde, peroneal kaslar ve ayak bileği dorsi fleksörlerinin kas kuvveti, OFA seviyesine T2DM'li bireylerde ise tibialis anterior, peroneal kaslar ve ayak bileği dorsi fleksörlerin kas kuvveti sağlıklılara göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. Fiziksel aktivite seviyesi ve insülin direnci arasında ilişki olduğundan dolayı kas performansının etkilendiğini düşünülebilmektedir.
11. Çalışmada düşük fiziksel aktivite seviyesine sahip T2DM'li bireylerde hiperglisemi, nörolojik, kardiyovasküler ve oftalmoloji puanları da anlamlı farklar görülürken, orta fiziksel aktivite seviyesine sahip bireylerde sadece hiperglisemi semptomlarının olması fiziksel aktiviteyle semptomların görülme sıklığının azaldığını desteklemektedir. Yine çalışmada SF 36-KF'nin sosyal fonksiyon ve mental sağlık parametresi sağlıklılara göre T2DM'li bireylerde daha

az etkilendiği görülmüştür. Bunun diyabetik bireylerin tedavi ve gözlem altında olması ve hayata daha pozitif bakıyor olmasından kaynaklanabileceği öngörülebilir.

Öneriler

- Hand-held dinamometre ölçümleri yapan bireyin gücüne göre farklılık gösterdiğinden dolayı ileriki araştırmalarda kas kuvvetinin izokinetik analiz sistemleri kullanılarak değerlendirilmesini önermekteyiz.
- Tip 2 DM’li bireylerde diyabet semptomlarının azaltılması için sağlık personeli kontrolünde egzersiz programı, düzenli yapılan yürüyüşler veya düzenli grup egzersizleri ile fiziksel aktivite seviyelerini arttırmalarını önermekteyiz.
- Diyabet teşhisi alan bireylerin fiziksel aktivite seviyesiningeliştirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma sonucunda düzenli fiziksel aktivite yapan T2DM’li bireylerin daha düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerden daha sağlıklı, daha az komplikasyonlarının etkilendiği ortaya çıkmaktadır bu nedenle sağlıklı yaşam için her zaman ve her yaşta fiziksel aktivite gerekliliği bir kez daha görmekteyiz.

KAYNAKLAR

- [1] Özdirenç, M., Biberöğlu, S., Ozcan, A. (2003), *Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus*, Diabetes Research and Clinical Practice, 60(3), 171-176.
- [2] Jacobsen, R., Vadstrup, E., Røder, M., Frølich, A. (2012), *Predictors of Effects of Lifestyle Intervention on Diabetes Mellitus Type 2 Patients*, The Scientific World Journal, Denmark Article ID 962951, 8.
- [3] Özdirenç, M., Koçak, G., Güntekin, R. (2004), *The acute effects of in-patient physiotherapy program on functional capacity in type II diabetes mellitus*, Diabetes Research and Clinical Practice, 64(3), 167–172.
- [4] Satman, I., Yılmaz, T., Şengül, A., Salman, S., Salman, F., Uygur, S., Bastar, I., Tütüncü, Y., Sargin, M., Dinççag, N., Karsidag, K., Kalaça, S., Ozcan, C., King, H. (2002), *Population based study of diabetes and risk characteristics in Turkey. results of the Turkish diabetes epidemiology study (TURDEP)*, Diabetes Care, 25(9), 1551-1556.
- [5] Nural, N., Hindistan, S., Gürsoy, A. A., Bayrak, N. (2009), *Bir Sağlık Ocağına Başvuran Tip 2 Diabetes Mellitus Tanılı Hastaların Epidemiyolojik Özellikleri ve Prognozu*, TAF Prev Med Bull, 8(4), 297-306.

- [6] Sosenko, J. M., Kato, M., Soto, R., Bild, D. E. (1993), *A prospective study of sensory function in patients with type 2 diabetes*, *Diabetic medicine*, 10(2), 110-114.
- [7] Özay, Z., Malkoç, M., Angın, S., Yeşil, S., Bayraktar, F. (2012), *Tip 2 diyabetik nöropatide denge eğitiminin postürel stabilite ve yürüyüşe etkisi*, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 23(2), 55-64.
- [8] Morrison, S., Colberg, S. R., Mariano, M., Parson, H. K., Vinik Al. (2010), *Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes*, *Diabetes care*, 33(4), 748-750.
- [9] Mcdermott, A. Y., Mernitz, L. N. H. (2006), *Exercise and older patients, prescribing guidelines*, *Am Fam Physician*, 74(3), 437-444.
- [10] Hautier, C., Bonnefoy, M. (2007), *Training for older adults*, *Ann Readapt Med Phys*, 50(6), 475-479, 469-474.
- [11] Knight, E., Stuckey, M. I., Petrella, R. J. (2014), *Validation of the step test and exercise prescription tool for adults*, *Can J Diabetes*, 38(3), 164-171.
- [12] Duclos, M., Oppert, J. M., Verges, B., Coliche, V., Gautier, J. F., Guezennec, Y., Reach, G., Strauch, G., (2013), *Physical activity and type 2 diabetes, Recommendations of the SFD (Francophone Diabetes Society) diabetes and physical activity working group*, *Diabetes & Metabolism*, 39(3), 205–216.

- [13] Li, L., Yin, X., Yu, D., Li, H. (2016), *Impact of Physical Activity on Glycemic Control and Insulin Resistance, A Study of Community-dwelling Diabetic Patients in Eastern China*, *Intern Med*, 55(9), 1055 – 1060.
- [14] Manini, T. M., Everhart, J. E., Patel, V., Schoeller, D. A., Cummings, S., Mackey, D. C., Bauer, D.C., Simonsick, E. M., Colbert, L. H., Visser, M. (2009), *Activity energy expenditure and mobility limitation in older adults, differential associations by sex, Health Aging and Body Composition Study*, *American Journal of Epidemiology*, 169(12), 1507-1516.
- [15] American Diabetes Association, (2010), *Diagnosis And Classification Of Diabetes Mellitus*, *Diabetes Care*, 33(1), S62–S69.
- [16] Thomas, D., Elliott, E. J., Naughton, G. A., (2009), *Exercise For Type 2 Diabetes Mellitus (Review)*, The Cochrane Collaboration, Published by John Wiley&Sons, Ltd, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 3.
- [17] Scottish Intercollegiate Guidelines Network, (2010), *Management Of Diabetes A National Clinical Guideline*, Scottish Intercollegiate Guidelines Network Healthcare Improvement Scotland Gyle Square, <http://www.sign.ac.uk>.
- [18] Patel, P., Macerollo, A. (2010), *Diabetes Mellitus, Diagnosis and Screening*, *American Family Physician*, 81(7), 863-870.

- [19] Olgun, N., Yalın H., Demir, H. G. (2011), *Diyabetle Mücadelede Diyabet Risklerinin Belirlenmesi Ve Tanılama*, Cilt: 2, Sayı: 2, <http://www.turkishfamilyphysician.com>
- [20] İmamoğlu, Ş., Satman, İ., Akalın, S., Salman, S., Yılmaz, C. (2015), *Geçmişten Geleceğe Diabetes Mellitus*, Ankara, Pelin Ofset Matbaacılık.
- [21] T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (2014), *Türkiye Diyabet Programı 2015-2020*, 2.Basım, Ankara: Kuban Matbaacılık Yayıncılık.
- [22] National Diabetes Information Clearinghouse(2014), *Diagnosis of Diabetes and Prediabetes*, <http://www.diabetes.niddk.nih.gov>
- [23] Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (2013), *Diabetes Mellitus Ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi Ve İzlem Kılavuzu*, Ankara, Türkiye Endokrinoloji Ve Metabolizma Derneği.
- [24] American Diabetes Association (2015), *Classification and Diagnosis of Diabetes*, *Diabetes Care*, 38(1), S8–S16.
- [25] American Diabetes Association (2011), *Standards of Medical Care in Diabetes -2011*, *Diabetes Care*, 34(1), 11-61.
- [26] Türkiye Diyabet Vakfı (2013), *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi*, İstanbul: Ulusal Diyabet Kongresi Konsensus Grubu.

- [27] International Diabetes Federation, (2013), *Idf Diabetes Atlas Sixth Edition*, IDF Diabetes Atlas: <http://www.idf.org/diabetesatlas>.
- [28] Durma, Z. (2005), *Diyabetin Sınıflandırılması ve Tanı Kriterleri*, <http://bilgi@tdhd.org>.
- [29] Özay, Z. (2010), *Tip 2 Diabetes Mellitus'lu Periferik Nöropatisi Olan Hastalarda Denge Eğitiminin postural Stabiliteye Etkisi*, Doktora Tezi, D.E.Ü.
- [30] Acar, S. (2011), *Tip 2 Diyabetik Bireylerde Farklı Egzersiz Programlarının Etkinliğinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, D.E.Ü.
- [31] Fowler, M. J. (2008), *Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes*, *Clinical Diabetes*, 26(2), 77-82.
- [32] Gilroy, CA, (2011), *Touch-Testi Sensory Evaluator*, <http://www.ncmedical.com>.
- [33] Dros, J., Wewerinke, A., Bindels, P. J., VanWeert, H. C. (2009), *Accuracy of Monofilament Testing to Diagnose Peripheral Neuropathy: A Systematic Review*, *Ann Fam Med*, 7, 555-558.
- [34] Kamei, N., Yamane, K., Nakanishi, S., Yamashita, Y., Tamura, T., Ohshita, K., Watanabe, H., Fujikawa, R., Okubo, M., Kohno, N. (2005), *Effectiveness of Semmes-Weinstein monofilament examination for diabetic peripheral neuropathy screening*, *J Diabetes Complications*, 19(1), 47-53.

- [35] Norhammar, A., Gustafsson, S. K. (2013), *Type 2 diabetes and cardiovascular disease in women*, *Diabetologia*, 56(1), 1–9.
- [36] Agarwal, A. K., Singh, M., Arya, V., Garga, U., Singh, V. P., Jain, V. (2012), *Prevalence of Peripheral Arterial Disease in Type 2 Diabetes Mellitus and its Correlation with Coronary Artery Disease and its Risk Factors*, *Journal Of The Association Of Physicians*, 60, 27-32.
- [37] American Diabetes Association (2003), *Peripheral Arterial Disease In People With Diabetes*, *Diabetes Care*, 26(12), 3333-3341.
- [38] Marso, S.P., Hiatt, W.R., (2006), *Peripheral Arterial Disease in Patients With Diabetes*, *Journal of the American College of Cardiology*, 47(5), 921-929.
- [39] Innocent, O., ThankGod O. O., Sandra E. O., Josiah I. E. (2013) *Correlation between body mass index and blood glucose levels among some Nigerian undergraduates*, *HOAJ Biology*, <http://www.hoajonline.com/journals/pdf/2050-0874-2-4.pdf>.
- [40] Kamath, A., Shivaprakash, G., Adhikari, P. (2011), *Body mass index and Waist circumference in Type 2 Diabetes mellitus patients attending a diabetes clinic*, *International Journal Biological and Medical Resarch*, 2(3), 636-638.

- [41] Lee, E. H., Lee, K. W., Song, R., Snoek, F. J., Moon, S. H. (2014), *Psychometric evaluation of the Korean version of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) for Patients with Type 2 Diabetes*, Health and Quality of Life Outcomes, 12,77.
- [42] Aksu, T., Akyol, A., (2012), *Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği'nin Geçerlilik ve Güvenirliği*, Hemşirelik Forumu Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Dergisi, Cilt 4, Sayı 2.
- [43] Moe, B., Midthjell, K., Nilsen, T. I. (2015), *Glycaemic control in people with diabetes influences the beneficial role of physical activity on cardiovascular mortality*, Prospective data from the HUNT Study, Norway Primary Care Diabetes, 9(6), 451–457.
- [44] Miquelon, P., Castonguay, A. (2016), *Motives For Participation In Physical Activity And Observance Of Physical Activity Recommendations Among Adults With Type 2 Diabetes*, Canadian Journal of Diabetes .
- [45] Mendesa, R., Sousa, N., Barata, J. T., Reis, V. (2016), *Impact of a community-based exercise programme on physical fitness in middle-aged and older patients with type 2 diabetes*, Gac Sanit, 30(3), 215–220.
- [46] Kurtoğlu, E., (2008), *Metabolik Sendromlu Olgularda Fiziksel Aktivite Seviyesinin Belirlenmesi*, İzmir, D.E.Ü.

- [47] Guthold, R., Ono, T., Strong, K.L., Chatterji, S., Morabia, A. (2008), *Worldwide Variability in Physical Inactivity A 51-Country Survey*, Am J Prev Med, 34(6), 486 – 494.
- [48] Saglam, M., Arıkan, H., Savcı, S., Inal-Ince, D., Bosnak-Guclu, M. (2010), *International Physical Activity Questionnaire, Reliability And Validity Of The Turkish Version*, Perceptual and Motor Skills, 111(1), 278-284.
- [49] Short form of the International Physical Activity Questionnaire (2004), *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short Form*, <http://www.ipaq.ki.se>.
- [50] Hermann, A., Larsen, M. R., Jensen, A. K., Holst, R., Andersen, L. B., Overgaard, S. and Larsen, A. H. (2014), *Low validity of the Sensewear Pro3 activity monitor compared to indirect calorimetry during simulated free living in patients with osteoarthritis of the hip*, BMC Musculoskeletal Disorders, 15, 43.
- [51] Scheers, T., Philippaerts, R., Lefevre, J. (2012), *Assessment of physical activity and inactivity in multiple domains of daily life, a comparison between a computerized questionnaire and the SenseWear Armband complemented with an electronic diary*, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9, 71.
- [52] Almeida, G. J., Wasko, M. C., Jeong, K., Moore, C. G., Piva, S. R. (2011), *Physical Activity Measured by the SenseWear Armband in Women With Rheumatoid Arthritis*, Physical Therapy 91(9), 1367-1376.

- [53] Awotidebe, T. O., Adedoyin, R.A, Oke K.I., Ativie R.N., Opiyo, R., Ikujeysi, E.O., Ikem, R.T., Afolabi, M.A. (2016), *Relationship between functional capacity and health-related quality of life of patients with type-2 diabetes*, *Diabetes and Metabolic Syndrome, Clinical Research and Reviews* <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2016.06.004>.
- [54] Tuna, D. H., Edeer, A. Ö., Malkoç M., Aksakoglu, G. (2009), *Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults*, *Eur Rev Aging Phys Act*, 6, 99–106.
- [55] Agarwal, A. S., Fuladi, A. B., Mishra, G., Tayade, B. O. (2010), *Spirometry and Diffusion Studies in Patients with Type-2 Diabetes Mellitus and Their Association with Microvascular Complications*, *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 52(4), 213-216.
- [56] El-Habashya, M. M., Agha, M. A., El-Basuni, H. A. (2014), *Impact of diabetes mellitus and its control on pulmonary functions and cardiopulmonary exercise tests*, *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*,63(2), 471–476.
- [57] Fuso, L., Pitocco, D., Condoluci, C., Conte, E., Contu, C., Rizzi, A., Angeletti, G., Bibi, B.F., Incalzi, R. A. (2015), *Decline of the lung function and quality of glycemic control in type 2 diabetes mellitus*, *European Journal of Internal Medicine*, 26, 273–278.

- [58] Klein, O. L., Krishnan, J. A., Glick, S., Smith, L. J. (2010), *Systematic review of the association between lung function and Type 2 diabetes mellitus*, Diabetic Medicine, 27(9), 977–987.
- [59] Davis, W. A., Knuiman, M., Kendall, P., Grange, V., Davis, T. M. (2004), Glycemic Exposure is Associated with Reduced Pulmonary Function in Type 2 Diabetes. The Fremantle Diabetes Study, Diabetic Care, 27(3), 752–757.
- [60] Ranu, H., Wilde, M., Madden, B. (2011), *Pulmonary Function Tests*, Ulster Med J, 80(2), 84-90.
- [61] Oğuzülgen, İ.K. (2013), *Nasıl yapalım? Solunum fonksiyon testleri nasıl değerlendirilir?*, Türk Kardiyoloji Derneği, 41(6), 557-560.
- [62] Türk Toraks Derneği (2009), *Pulmoner Rehabilitasyon*, İstanbul: Aves Yayıncılık.
- [63] Saryal, S.B. (2000), *Solunum Mekaniği*, Eurasian Journal Of Pulmonology, 2 (4), 112-25.
- [64] Kabitz, H. J., Sonntag, F., Walker, D., Schwoerer, A., Walterspacher, S., Kaufmann, S., Beuschlein, F., Seufert, J., Windisch, W. (2008), *Diabetic polyneuropathy is associated with respiratory muscle impairment in type 2 diabetes*, Diabetologia, 51(1), 191–197.

- [65] Correa, A.P.S., Antunes, C.F., Figueira, F.R., de Castro, M.A., Ribeiro, J.P., Schaan, B.D. (2015), *Effect of Acute Inspiratory Muscle Exercise on Blood Flow of Resting and Exercising Limbs and Glucose Levels in Type 2 Diabetes*, Plos One 10(3).
- [66] Correa, A.P.S., Ribeiro, J.P., Balzan, F. M., Mundstock, L., Ferlin, E. L. And Moraes, R. S. (2011), *Inspiratory Muscle Training In Type 2 Diabetes With Inspiratory Muscle Weakness*, American College Of Sports Medicine, 43(7), 1135-41.
- [67] Obando, L. M. G., López, A. L., Ávila, C. L. (2012), *Normal Values of the Maximal Respiratory Pressures in Healthy People Older than 20 Years Old in the City of Manizales – Colombia*, Colombia Médica, 43(2).
- [68] Hautmann, H., Hefele, S., Schotten, K., Huber, R. M. (2000), *Maximal Inspiratory Mouth Pressures(P_{imax}) In Healthy Subjects—what Is The Lower Limit Of Normal?*, *Respiratory medicine*, 94(7), 689 – 693.
- [69] American Thoracic Society/European Respiratory Society (2002), *Statement on Respiratory Muscle Testing*, Am J Respir Crit Care Med.166(4), 518–624.
- [70] Gültekin, Ö. (2007), *Torakal Seviyelimedulla Spinalis Yaralanmalı Hastalarda Solunum Egzersizlerinin Solunum Fonksiyonlarına Ve Yaşam Kalitesine Etkisi*, Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.

- [71] Kıyan E. (2012), *Solunum Fonksiyon Testleri*, Türk Toraks Derneği, Toraks Kitapları. Ankara, 16, 40-55.
- [72] Tan, E. (2009), *Nöropatik ağrı tanı ve tedavi klavuzu*, 1.Baskı, İstanbul, Cortex İletişim Hizmetleri.
- [73] Çakır, Ö., Cımbız, A. (2005), *Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathic patients*, Journal of Diabetes and Its Complications 19(3), 160 – 164.
- [74] Menz, H. B., Lord, S. R., St George, R., Fitzpatrick, R. C. (2004), *Walking stability and sensorimotor function in older people with diabetic peripheral neuropathy*, Arch Phys Med Rehabil, 85(2), 245-52.
- [75] Ijzerman, T. H., Schaper, N. C., Melai, T., Meijer, K., Willems, P. J. B., Savelberg, H. H. (2012), *Lower extremity muscle strength is reduced in people with type 2 diabetes, with and without polyneuropathy, and is associated with impaired mobility and reduced quality of life*, Diabetes research and clinical practice, 95(3), 345-351.
- [76] Adriaanse, M. C., Dekker, J. M., Pouwer, F., Snoek, F. J., Nijpels, G., Heine, R. J., Stehouwer, C. D. (2008), *Diabetes-Related Symptom Distress in Association With Glucose Metabolism and Comorbidity*, Diabetes Care, 31(12), 2268–2270.
- [77] Machado-Alba J.E., Medina-Morales D.A., Echeverri-Catano L.F. (2016), *Evaluation of the quality of life of patients with diabetes mellitus treated with*

conventional or analogue insulins, Diabetes research and clinical practice 116, 237–243.

- [78] Walker. R. J., Lynch, C. P., Williams, J. S., Voronca, D., Egede, L. E. (2015), *Meaning of illness and quality of life in patients with type 2 diabetes*, Journal of Diabetes and Its Complications, 29(5), 665–669.
- [79] Joensen, L. E., Almdal, T. P., Willaing, I. (2015), *Associations between patient characteristics, social relations, diabetes management, quality of life, glycaemic control and emotional burden in type 1 diabetes*, Primary Care Diabetes Europe, 41-50.
- [80] Çıtıl, R., Günay, O., Elmalı, F., Öztürk, Y. (2010), *Diyabetik Hastalarda Tıbbi ve Sosyal Faktörlerin Yaşam Kalitesine Etkisi*, Erciyes Tıp Dergisi, 32(4), 253-264.
- [81] Koçyiğit, H., Aydemir, Ö., Fişek, G., Ölmez, N., Memiş, A. (1999), *Kısa Form □ 36 (KF □ 36) nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği*, İlaç ve Tedavi Dergisi 12, 102-106.
- [82] National Health And Nutrition Examination Survey III, (1988), *Body Measurements (Anthropometry)*, <https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes3/cdrom/nchs/manuals/anthro.pdf>.
- [83] Otman, S. A., Köse, N. (1995), *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Yücel Ofset Matbaacılık.

- [84] Chapter 36, (2013), *Clinical examination of the lumbar spine*, Elsevier.
- [85] Tierney, M., Fraser, A., Purtill, H. and Kennedy, N. (2013), *Study to Determine the Criterion Validity of the SenseWear Armband as a Measure of Physical Activity in People With Rheumatoid Arthritis*, American College of Rheumatology, 65(6), 888-895.
- [86] Shin, M., Swan, P., Chow, C. M. (2015), *The validity of Actiwatch2 and SenseWear armband compared against polysomnography at different ambient temperature conditions*, Sleep Science 8, 9-15.
- [87] Dancer, R., Thickett, D. (2016), *Assessment Of Pulmonary Function*, Medicine 44,4.
- [88] American Thoracic Society, (2002), *ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test*, Am J Respir Crit Care Med, 166(1), 111–117.
- [89] Li, A. M, Yin, J., Yu, C. C., Tsang, T., So, H. K., Wong, E., Chan, D., Hon, E.K.,Sung, R. (2005), *The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity*, European Respiratory Journal, 25(6), 1057–1060.
- [90] Verma, S., Goni, M., Kudyar, R.P. (2009), *Assessment Of Pulmonary Functions In Patients With Diabetes Mellitus*, JK Science, 11(2).
- [91] El-Azeembu I. A. A., Hamdy, G., Amin, M., Rashad, A. (2013), *Pulmonary function changes in diabetic lung*, Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis, 62, 513 – 517.

- [92] Fuso, L., Pitocco, D., Longobardi, A., Zaccardi, F., Contu, C., Pozzuto, C., Basso, S., Varone, F., Ghirlanda, G., Antonelli, I. R. (2012), *Reduced respiratory muscle strength and endurance in type 2 diabetes mellitus*, *Diabetes Metab Res Rev*, 28(4), 370 – 375.
- [93] Gökçen, S. (2014), *Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında Solunum Kas Endüransının Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [94] Baraz, S., Zarea, K., Shahbazian, H. B., Latifi, S.M. (2014), *Comparison of the accuracy of monofilament testing at various points of feet in peripheral diabetic neuropathy screening*, *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 13(1), 19.
- [95] Aring, A. M., Jones, D. E., Falko, J. M. (2005), *Evaluation and Prevention Of Diabetic Neuropathy*, *Am Fam Physician*, 71(11), 2123-2128.
- [96] Cordeiro, R. C., Jardim, J. R., Perracini, M. R., Ramos, L. R. (2009), *Factors associated with functional balance and mobility among elderly diabetic outpatients*, *arq bras endocrinol metabol*, 53(7), 834-43.
- [97] Błażkiewicz, M., Sundar, L., Healy, A., Ramachandran, A., Chockalingam, N., Naemi, R. (2015), *Assessment of lower leg muscle force distribution during isometric ankle dorsi and plantarflexion in patients with diabetes: a preliminary study*, *Journal of Diabetes and Its Complications*, 29(2), 282–287.

- [98] Vissera, J., Mansb, E., de Vissera, M., van den Berg-Vosd, R.M., Franssene, H., de Jonga, J.M.B.V., van den Bergd, L.H., Wokked, J.H.J., de Haanc, R.J. (2003), *Comparison of maximal voluntary isometric contraction and hand-held dynamometry in measuring muscle strength of patients with progressive lower motor neuron syndrome*, Neuromuscular Disorders, 13, 744–750.
- [99] Busse, M. E., Hughes, G., Wiles, C. M., Rosser, A. E. (2008), *Use of hand-held dynamometry in the evaluation of lower limb muscle strength in people with Huntington's disease*, J Neurol 255, 1534–1540.
- [100] Yakut, E., Vardar, Yağlı., Akdoğan, A., Kiraz, S. (2006), *Diz osteoartriti olan hastalarda Pilates egzersizlerinin rolü: bir pilot çalışma*, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 17(2), 51 - 60.
- [101] Springer, BA., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., Gill, NW. (2007), *Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed*, Journal of Geriatric Physical Therapy, 30(1), 8-15.
- [102] Balaban, B., Nacı, B., Erdem, H. R., Karagöz, A. (2009), *Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi*, FTR Bil Dergisi, 12, 133-139.
- [103] Bohannon, R.W., Larkin, P.A. Cook, A.C., Gear, J., And Singer, J. (1984), *Decrease in Timed Balance Test Scores With Aging*, Physical Therapy, 64(7), 1067-1070.

- [104] Knezevic, A. (2008), *Overlapping Confidence Intervals and Statistical Significance*,
<https://www.cscu.cornell.edu/news/statnews/stnews73.pdf> (22.06.2016).
- [105] Silbernagl, S., Lang, F. (2011), *Renkli Fizyopatoloji Atlası*, Adana: Nobel
- [106] McPhee, S.J., Hammur, G. D. (2012), *Hastalıkların patofizyolojisi*, Ankara: Palme
Yayıncılık.
- [107] Zoungas, S., Woodward, M., Li, Q., Cooper, M. E., Hamet, P., Harrap, S., Heller, S.,
Marre, M., Patel, A., Poulter, N., Williams, B., Chalmers, J. (2014), *Impact of age,
age at diagnosis and duration of diabetes on the risk of macrovascular and
microvascular complications and death in type 2 diabetes*, *Diabetologia*, 57(12),
2465 – 2474.
- [108] Jerneld, B., Algvare, P. (1986), *Relationship of duration and onset of diabetes to
prevalence of diabetic retinopathy*, *American Journal of Ophthalmology*, 102(4),
431–437.
- [109] James, W. P. (2008), *The epidemiology of obesity, the size of the problem*, *Journal of
Internal Medicine*, 263(4), 336-352.
- [110] Reusch, J. E. (2002), *Current concepts in insulin resistance, type 2 diabetes mellitus,
and the metabolic syndrome*, *American Journal of Cardiology*, 90(5A) 19G-26G.

- [111] Henson, J., Yates, T., Biddle, S. J., Edwardson, C. L., Khunti, K., Wilmot, E. G., Gray, L. J., Gorely, T., Nimmo, M. A., Davies, M. J. (2013), *Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health*, *Diabetologia*, 56(5), 1012-1020.
- [112] Wijndaele, K., Orrow, G., Ekelund, U., Sharp, S. J., Brage, S., Griffin, S. J., Simmons, R. K. (2014), *Increasing objectively measured sedentary time increases clustered cardiometabolic risk, a 6 year analysis of the ProActive study*, *Diabetologia*, 57(2), 305-312.
- [113] Assah, F. K., Brage, S., Ekelund, U., Wareham, N. J. (2008), *The association of intensity and overall level of physical activity energy expenditure with a marker of insulin resistance*, *Diabetologia*, 51(8),1399-1407.
- [114] Ekelund, U., Brage, S., Griffin, S. J, Wareham, N. J. (2009), *Objectively measured moderate and vigorous-intensity physical activity but not sedentary time predicts insulin resistance in high-risk individuals*, *Diabetes Care*, 32(6), 1081-1086.
- [115] American Diabetes Association (2003), *Management of dyslipidemia in adults with diabetes (Position Statement)*, American Diabetes Association, *Diabetes Care* 26 (Suppl. 1), S83–S86.
- [116] Krauss, R. M. (2004), *Lipids and Lipoproteins in Patients With Type 2 Diabetes*, *Diabetes Care* 27(6), 1496–1504.

- [117] Campos, H., Genest, J. J. Jr., Blijlevens, E., McNamara, J. R., Jenner, J. L., Ordovas, J. M., Wilson, P. W. F., Schaefer, E. J. (1992), *Low Density Lipoprotein Particle Size And Coronary Artery Disease*, *Arteriosclerosis and Thrombosis Vascular Biology*, 12(2), 187–195.
- [118] Hu, F. B. (2011), *Globalization of diabetes: the role of diet, lifestyle, and genes*, *Diabetes Care*, 34(6), 1249–1257.
- [119] Hu, G., Lindström, J., Valle, T. T., Eriksson, J. G., Jousilahti, P., Silventoinen, K., Qiao, Q., Tuomilehto, J. (2004), *Physical activity, body mass index, and risk of type 2 diabetes in patients with normal or impaired glucose regulation*, *Archives of Internal Medicine*, 164(8), 892–896.
- [120] Meisinger, C., Löwel, H., Thorand, B., Döring, A. (2005), *Leisure time physical activity and the risk of type 2 diabetes in men and women from the general population*, *Diabetologia*, 48(1), 27–34.
- [121] Rana, J. S., Li, T. Y., Manson, J. E., Hu, F.B. (2007), *Adiposity compared with physical inactivity and risk of type 2 diabetes in women*, *Diabetes Care*, 30(1), 53–58.
- [122] Weinstein, A. R., Sesso, H. D., Lee, I. M., Cook, N. R., Manson, J. E., Buring, J. E., Gaziano, J. M. (2004), *Relationship of physical activity vs body mass index with type 2 diabetes in women*, *JAMA*, 292(10), 1188–1194.

- [123] Lee, D.C., Park, I., Jun, T.W., Nam, B.H., Cho, S.Ī., Blair, S.N., ve Kim Y.S. (2012), *Physical Activity and Body Mass Index and Their Associations With the Development of Type 2 Diabetes in Korean Men*, American Journal of Epidemiology, 176(1), 43-51.
- [124] Siren, R., G Eriksson, J., Vanhanen, H. (2012), *Waist Circumference A Good Indicator Of Future Risk For Type 2 Diabetes And Cardiovascular Disease*, Sirenet al. BMC Public Health, 12, 631.
- [125] Conway, B., Xiang, Y. B., Villegas, R., Zhang, X., Li, H., Wu, X., Yang, G., Gao, Y. T., Zhang, W., Shu, X. O. (2011), *Hip Circumference And The Risk Of Type 2 Diabetes In Middleaged And Elderly Men And Women, The Shanghai Women And Shanghai Men's Health Studies*, Annals Epidemiology, 21(5), 358–366.
- [126] Seidell, J., Perusse, L., Despres, J., Bouchard, C. (2001), *Waist And Hip Circumferences Have Independent And Opposite Effects On Cardiovascular Disease Risk Factors: The Quebec Family Study*, American Journal of Clinical Nutrition, 74(3), 315–321.
- [127] Snijder, M., Dekker, J. M., Visser, M., Yudkin, J. S., Stehouwer, C. D., Bouter, L. M., Heine, R. J., Nijpels, G., Seidell, J. C. (2003), *Larger Thigh And Hip Circumferences Are Associated With Better Glucose Tolerance, The Hoorn Study*, Obesity Resarch, 11(1), 104-111.

- [128] Schram, M. T., Schalkwajk, C. G., Bootsma, A. H., Fuller, J.H., Chaturvedi N., Stehouwer, C. D. (2005), *Advanced Glycation End Products Are Associated With Pulse Pressure In Type 1 Diabetes: The EURODIAB Prospective Complications Study*, *Hypertension*, 46(1), 232-237.
- [129] Yim, J., Heshka, S., Albu, J., Heymsfield, S., Gallagher, D. (2008), *Femoral-Gluteal Subcutaneous And Intermuscular Adipose Tissues Have Independent And Opposing Relationships With CVD Risk*, *Journal of Applied Physiology* 104(3), 700–707.
- [130] Conway, B., Xiang, Y. B., Villegas, R., Zhang, X., Li, H., Wu, X., Yang, G., Gao, Y. T., Zhang, W., Shu, X. O. (2011), *Hip Circumference And The Risk Of Type 2 Diabetes In Middleaged And Elderly Men And Women, The Shanghai Women And Shanghai Men's Health Studies*, *Annals of Epidemiology*, 21(5), 358–366.
- [131] Segal, K. R., Edano, A., Abalos, A., Albu, J., Blando, L., Tomas, M. B., Pi-Sunyer, F. X. (1991), *Effect Of Exercise Training On Insulin Sensitivity And Glucose Metabolism In Lean, Obese, And Diabetic Men*, *Journal of Applied Physiology*, 71(6) 2402–2411.
- [132] Lee, S., Kuk, J. L., Davidson, L. E., Hudson, R., Kilpatrick, K., Graham, T. E., Ross, R. (2005), *Exercise Without Weight Loss Is An Effective Strategy For Obesity Reduction In Obese Individuals With And Without Type 2 Diabetes*, *Journal of Applied Physiology*, 99(3), 1220–1225.
- [133] Yan, H., Prista, A., Ranadive, S. M., Damasceno, A., Caupers, P., Kanaley, J. A., Fernhall, B. (2014), *Effect Of Aerobic Training On Glucose Control And Blood Pressure In T2DDM East African Males*, *ISRN Endocrinology*, 2014(2014), 6.

- [134] Miyazaki, Y., DeFronzo, R. A. (2009), *Visceral Fat Dominant Distribution In Male Type 2 Diabetic Patients Is Closely Related To Hepatic Insulin Resistance, Irrespective Of Body Type*, Cardiovascular Diabetology, 8:44.
- [135] Arbuckle, R. A., Humphrey, L., Vardeva, K., Arondekar, B., Danten-Viala, M., Scott, J. A., Snoek, F. J. (2009), *Psychometric Evaluation Of The Diabetes Symptomchecklist-Revised (DSC-R)—A Measure Of Symptom Distress*, Value in Health, 12(8),1168-1175.
- [136] Arcury, T. A., Snively, B. M., Bell, R. A., Smith, S. L., Stafford, J. M., Wetmore-Arkader, L. K., Quandt, S. A. (2006), *Physical Activity Among Rural Older Adults With Diabetes*, Journal of Rural Health, 22(2), 164–168.
- [137] Canadian Diabetes Association (2011), *Physical Activity And Diabetes Mellitus Management. Clinical Practice Guideline*, <http://www.diabetes.ca/diabetes-andyou/healthy-guidelines/physical-activity-andexercise/html>.
- [138] Fagour, C., Gonzales, S., Pezzino, S., Florently, S., Narece-Rosette, M., Gin, H., Rigalley, V. (2013), *Low Physical Activity In Patients With In Type 2 Diabetes:The Role Of Obesity*, Diabetes & metabolism, 39(1), 85 – 87.
- [139] Duarte, C. K., Almeida, J. C., Merker, A. J., Brauer, F. O., Rodrigues, T. C. (2012), *Assessment Of Level Of Physical Activity In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus*, Revista da Associação Medica Brasileira, 58(2),215-221.

- [140] Serour, M., Alqhenaei,H., Al-Saqabi,S., Mustafa,A. R., Ben-Nakhi, A. (2007), *Cultural Factors And Patients' Adherence To Lifestyle Measure*, British British Journal of General Practice 57(537).
- [141] Çolak, T. K., Acar,G., Dereli, E. E., Özgül,B., Demirbüken,İ., Alkaç,Ç., Polat, M. G. (2016), *Association between the physical activity level and the quality of life of patients with type 2 diabetes mellitus*, J Phys Ther Sci 28(1), 142-147.
- [142] Mynarski, W., Psurek, A., Borek, Z., Rozpara, M., Grabara, M., Strojek, K. (2012), *Declared and real physical activity in patients with type 2 diabetes mellitus as assessed by the International Physical Activity Questionnaire and Caltrac accelerometer monitor, a potential tool for physical activity assessment in patients with type 2 diabetes mellitus*, Diabetes Res Clin Pract, 98(1), 46–50.
- [143] Oguntibeju, O. O., Odunaiya, N., Oladipo, B., Truter, E. J. (2012), *Health behaviour and quality of life of patients with type 2 diabetes attending selected hospitals in south western Nigeria*, West Indian Medical Journal, 61(6), 619–626.
- [144] Costanian, C., Bennett, K., Hwalla, N., Assaad, S., Sibai, A. M. (2014), *Prevalence, correlates and management of type 2 diabetes mellitus in Lebanon, findings from a national population-based study*, Diabetes Resarc and Clinical Practice, 105(3), 408–415.
- [145] Jansen, H. J., Vervoort, G., Graaf, M., Tack, C. J. (2010), *Pronounced Weight Gain In Insulin-Treated Patients With Type 2 Diabetes Mellitus Is Associated With An Unfavourable Cardiometabolic Risk Profile*, Journal of medicine, 68(11), 359-366.

- [146] Hardman, A. E., Stensel, D. J. (2003), *Assessing the evidence, Physical activity and health, the evidence explained*, Routledge Taylor & Francis, London, 3–17.
- [147] Dwyer GB, Davis SE (2005), *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2–4.
- [148] Tuna, H. D., Edeer, A. Ö., Malkoc, M., Aksakoglu, G., (2009), *Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults*, *European Review of Aging and Physical Activity*, 6, 99.
- [149] Visser, M., Pluijm, S. M., Stel, V. S., Bosscher, R. J., Deeg, D. J. (2002), *Physical activity as a determinant of change in mobility performance, the Longitudinal Aging Study Amsterdam*, *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(11), 1774–1781.
- [150] R.O. Estacio, J.G. Regensteiner, E.E. Wolfer, Jeffers, B., Dickenson, M., Schrier, R. W. (1998), *The association between diabetic complications and exercise capacity in NIDDM patients*, *Diabetes Care*, 21(2), 291/295.
- [151] Colman, E., Katzel, L. I., Sorkin, J., Coon, P. J., Engelhardt, S., Rogus, E., Goldberg, A. P. (1995), *The role of obesity and cardiovascular fitness in impaired glucose tolerance of aging*, *Experimental Gerontology*, 30(6), 571-580.
- [152] Vancampfort, D., De Hert, M., Sweers, K., De Herdt, A., Detraux, J., Probst, M. (2013), *Diabetes, physical activity participation and exercise capacity in patients with schizophrenia*, *Psychiatry Clinical Neurosciences*, 67(6),451-456.
- [153] Adeniyi, A. F., Uloko, A.E. (2009), *Exercise Capacity in Type 2 Diabetes Patients, A Preliminary Investigatio*, *African Journal of Biomedical Research*, 12(3), 175-179.

- [154] Kinney, G. L., Black-Shinn, J. L., Wan, E. S., Make, B., Regan, E., Lutz, S., Soler, X., Silverman, E. K., Crapo, J., Hokanson, J. E. (2014), *Pulmonary Function Reduction in Diabetes With and Without Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, *Diabetes Care*, 37(2), 389-395.
- [155] Zineldin, M. A. F., Hasana, K. A. G., Al-Adlb, A. S. (2015), *Respiratory Myopathy in Type II Diabetes Mellitus*, *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 64(1), 219-223.
- [156] El-Habashy, M. M., Aghaa, M. A., El-Basuni, H. A. (2014), *Impact of diabetes mellitus and its control on pulmonary functions and cardiopulmonary exercise tests*, *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 63(2), 471-476.
- [157] Chance, W.W., Rhee, C., Yilmaz, C., Dane, D. M., Pruneda, M. L., Raskin, P., Hsia, C. C. (2008), *Diminished alveolar microvascular reserves in type 2 diabetes reflect systemic microangiopathy*, *Diabetes Care*, 31(8), 1596-1601.
- [158] Fuso, L., Pitocco, D., Longobardi, A., Zaccardi, F., Contu, C., Pozzuto, C., Basso, S., Varone, F., Ghirlanda, G., Antonelli, I. R. (2012), *Reduced respiratory muscle strength and endurance in type 2 diabetes mellitus*, *Diabetes Metabolism Research and Reviews* 28(4), 370-375.
- [159] Uysal, H.H. (2003), *Diyabetik ayakta fizyoterapi yaklaşımlarının duyu bozuklukları üzerine etkisi*, *Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yıllığı*, Cilt 4, Sayı 1.
- [160] Abbott, C. A., Carrington, A. L., Ashe, H., Bath, S., Every, L. C., Griffiths, J., Hann, A. W., Hussein, A., Jackson, N., Johnson, K. E., Ryder, C. H., Torkington, R., Van

- Ross, E. R., Whalley, A. M., Widdows, P., Williamson, S., Boulton, A. J. (2002), *The NorthWest Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort*, *Diabetic Medicine*, 19(5), 377 – 384.
- [161] Dros, J., Wewerinke, A., Bindels, P. J., van Weert, H. C. (2009), *Accuracy of Monofilament Testing to Diagnose Peripheral Neuropathy*, A Systematic Review, 7(6), 555-558.
- [162] Feng, Y., Schlösser, F. J., Sumpio, B. E. (2009), *The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy*, *Journal of Vascular Surgery*, 50(3), 675-682.
- [163] Sosenko, J. M., Kato, M., Soto, R., Bild, D. E. (1990), *Comparison of quantitative sensory-threshold measures for their association with foot ulceration in diabetic patients*, *Diabetes Care*, 13(10), 1057-1061.
- [164] Perkins, B. A., Olaleye, D., Zinman, B., Bril, V. (2001), *Simple Screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic*, *Diabetes Care* 24(2) 250-256.
- [165] Yümin, T. (2014), *Tip 2 Diyabeti olan Hastalarda Diyabetin Plantar Duyu, Denge Ve Yaşam Kalitesi üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- [166] Brach, J. S., Talkowski, J. B., Strotmeyer, E. S., Newman, A. B. (2008), *Diabetes mellitus and gait dysfunction: possible explanatory factors*, *Physical Therapy*, 88(11), 1365-1374.

- [167] Camcioğlu, B. (2011), *Diabetes Mellitus Ve Glukoz Metabolizması Bozukluğu Olan Hastalarda, Kas Kuvveti, Fonksiyonel Kapasite Ve Sağlık Statüsünün Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [168] Hurvitz, E. A., Richardson, J. K., Werner, R. A. (2001), *Unipedal stance testing in the assessment of peripheral neuropathy*, Archives Physical Medicine and Rehabilitation, 82(2), 198-204.
- [169] Vileikyte L, Peyrot M, Bundy C, Rubin RR, Leventhal, H., Mora, P., Shaw, J. E., Baker, P., Boulton, A. J. M. (2003), *The development and validation of a neuropathy- and foot ulcer-specific quality of life instrument*. Diabetes Care, 26(9), 2549-2555.
- [170] Bulbulian, R., Hargan, M. L. (2000), *The effect of activity history and current activity on static and dynamic postural balance in older adults*, Physiology Behavior, 70(3-4), 319-325.
- [171] Bahar, A., Sertbaş, G., Sönmez, A. (2006). *Diyabetes Mellituslu Hastaların Depresyon ve Anksiyete Düzeylerinin Belirlenmesi*, Anadolu Psikiyatri Dergisi, 7(1), 18-26.
- [172] Özdemir İ., Hocaoğlu Ç. (2009), *Tip 2 diabetes mellitus ve yaşam kalitesi, Bir gözden geçirme*, Göztepe Tıp Dergisi, 24(2), 73-78.
- [173] Rubin, R. R., Peyrot, M. (1999), *Quality of life and diabetes*, Diabetes Metabolism Research and Reviews, 15(2), 205-218.
- [174] Eren İ, Erdi Ö, Çivi İ. (2004), *Tip 2 diyabetes mellitus hastalarında yaşam kalitesi ve komplikasyonların yaşam kalitesine etkisi*, Klinik Psikiyatri, 7, 85-94.

- [175] Özdemir, İ., Hocaoğlu Ç., Koçak, M., Ersöz, H. Ö. (2011), *Tip 2 Diyabetes Mellituslu Hastalarda Yaşam Kalitesi ve Ruhsal Belirtile*, *Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi*, 24, 128–138.
- [176] Güven, T. (2007), *Diabetes Mellitus'lu Hastalarda Yaşam Kalitesi Ve Depresyon Etkisinin Araştırılması*, Uzmanlık Tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Psikiyatri Kliniği.

EKLER

Ek 1 Etik Kurul



**Doğu Akdeniz
Üniversitesi**
"Uluslararası Kariyer İçin"

**Eastern
Mediterranean
University**
"For Your International Career"

P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZEY KIBRIS /
Famagusta, North Cyprus,
via Mersin-10 TURKEY
Tel: (+90) 392 630 1995
Faks/Fax: (+90) 392 630 2919
bayek@emu.edu.tr

Etik Kurulu / Ethics Committee

Sayı: ETK00-2016-0086

23.05.2016

Sayın Serpil Mihçioğlu
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun **16.05.2016** tarih ve **2016/27-14** sayılı kararı doğrultusunda "**Farklı Fiziksel Aktivite Düzeyi Olan Tip 2 Diyabetli Bireylerde Fonksiyonel Durumun İncelenmesi**" adlı tez çalışmanızı Prof. Dr. Mehtap Malkoç'un danışmanlığında araştırmanız Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilginize rica ederim.


Doç. Dr. Şükrü Tüzmen
Etik Kurulu Başkanı

ŞT/sky.

www.emu.edu.tr

Ek 2 Onam Formu



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Lütfen Dikkatlice Okuyunuz.

‘Farklı Fiziksel Aktivite Düzeyi Olan Tip 2 Diyabetli Bireylerde Fonksiyonel Durumun İncelenmesi’ başlıklı çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz için size özel aşağıdaki bilgilendirme hazırlanmıştır.

Diyabetin en sık rastlanan tipi olan Tip 2 Diyabet karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında bozukluklara yol açan, insülin yetersizliği veya insülin direnciyle gelişen, bir metabolizma hastalığıdır.

Genellikle nüfusun 40 ile 70 yaş arasındaki bireyleri etkiler. Azalmış fiziksel aktivite, sağlıksız beslenme ve obezite gibi yaşam tarzı değişiklikleri Tip 2 Diyabet’in asıl nedenlerindedir .

Yetersiz Tip 2 Diyabet yönetimi kardiyovasküler problemler, retinopati, nefropati, nöropati, yaraların yavaş iyileşmesi ve erektil fonksiyon bozuklukları gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Hastalığın seyrinde oluşan komplikasyonlar nedeni ile bu bireylerde vücut kompozisyonu değişmekte, insülin direnci nedeniyle kas kuvveti ve endüransı bozulmakta, obezite ve visseral yağlanma nedeni ile gövde esnekliği azalmakta, periferik nöropati nedeni ile postural instabilite gelişmekte ve buna bağlı olarak da düşme riski artmakta, fonksiyonel kapasite azalmakta ve hepsinden önemlisi kalp damar bozuklukları gelişerek yaşamı ciddi anlamda tehdit etmektedir .

Gelişen kronik hastalıkları (tip-2 diyabet,kardiyovasküler hastalıklar vb.) önleme, fonksiyonel kapasiteyi geliştirme ve yaşam kalitesini arttırma gibi durumlarda fiziksel aktivitenin bir çok yararı vardır. Özellikle Tip 2 Diyabet ‘in yönetilmesi ve önlenmesi için fiziksel aktivite önemlidir. Diyabet yönetimi konusunda yapılan

çalışmalarda fiziksel aktivitenin önemi, glisemik kontrolü iyileştirdiği, insülin direncini, yağ profilini, kan basıncı, vücut ağırlığı ve kardiyorespiratuar uygunluk üzerindeki olumlu etkileri literatürde yapılan bir çok çalışmada gösterilmiştir.

Çalışmanın amacı farklı fiziksel aktivite düzeyi olan Tip 2 Diyabetikli bireylerde fonksiyonel durum üzerine etkisini incelemektir.

Bireylerin sosyodemografik bilgileri kaydedildikten sonra, fiziksel aktivite düzeyini belirlemek için Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form 7), Diyabet semptom bulgularını değerlendirmek için Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği, yaşam kalitesini değerlendirmek için SF36 anketleri kullanılacaktır.Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için bel ve kalça çevre ölçümleri mezura ile, deri kıvrım kalınlığını değerlendirmek için caliper, Koruyucu duyu değerlendirilmek için Semmes-Weinstein Monofilamenti, vibrasyon hissini değerlendirmek için Diapozan, esnekliği değerlendirmek için Gövde Lateral Fleksiyon Testi, solunum kas kuvvetini değerlendirmek için Maksimum İnspiratuar Basıncı (MİB) ve Maksimum Ekspiratuar Basıncı (MEB) testi, solunum fonksiyonlarını değerlendirmek için Solunum Fonksiyon Testi (SFT), fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için 6 Dk Yürüme Testi uygulanacaktır.Bu test , test öncesi , sonrası ve 5 dakika sonrası oksijen satürasyon değerleri ve kalp hızı pulse oksimetre ile , kan basıncı ölçümü manuel tansiyon cihazı ile , solunum frekans değerleri bir el radial nabız üzerinde olacak şekilde bir dakika boyunca abdominal bölgenin ya da göğüs kafesi hareketlerinin iniş çıkışlarına dikkat edilecek,Her inspirasyon (soluk alma) ve ekspirasyon (soluk verme) periyodu bir respirasyon (solunum) olarak kabul edilip , yorgunluk ve dispne algılaması için Modifiye borg skorları kaydedilecektir.Motor uygunluğu değerlendirmek için Tek Bacak Denge Testi, fiziksel aktivite seviyesini değerlendirmek için SenseWear Armband cihazı, kas kuvvetini değerlendirmek için Hand-Held dinamometresi kullanılacaktır.Kontrol grubu ile sağlıklı grup arasında karşılaştırma yapılacaktır.Çalışmanın süresi 1 saat 25 dakika olarak planlanmıştır.

Bu araştırmaya yönelik yapılacak olan çalışmada bireylerden herhangi bir yarar sağlanılmayacak, yapılacak değerlendirmeler sonrası Tip 2 Diyabetiklerde yaşam kalitelerini artırmalarına yönelik, fizyoterapi ve rehabilitasyon programının yapılması ve uygulanmasına yol gösterici olacaktır.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak etik kurallar ve resmi makamlar

gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Sizde istediğinizde kendinize ait ölçüm bilgilerinize ulaşabilirsiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmaya isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi,transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetine hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

KATILIMCI

ADI – SOYADI:

İMZA:

ADRESİ:

TELEFON NUMARASI:

TARİH:

TANIKLIK EDEN KİŞİ

ADI – SOYADI, UNVANI:

İMZA:

ADRES:

TELEFON NUMARASI:

TARİH:

ARAŞTIRMACI:

ADI – SOYADI, ÜNVAN:

İMZA:

ADRES:

TELEFON NUMARASI:

TARİH:

Ek 3 Değerlendirme Formu



DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ
TİP 2 DİYABETLİ HASTALARI
DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Yaş:

Cinsiyet: Kadın Erkek

Boy:Cm Vücut Ağırlığı:Kg BKİ: Kg/M²

Dominant Taraf: Sağ Sol

Medeni Durum: Bekar Evli

Eğitim Durumu:

İlkokul Ortaokul Lise Üniversite Yüksek Lisans/Doktora Okula
Gitmedi

Meslek:

Öz Geçmiş:

Soy Geçmiş:

Alkol Kullanıyor Mu? Hayır Evet / Kadeh/Hafta/Yıl

Sigara Kullanıyor Mu? Hayır Evet / Paket/Gün/Yıl

Haftalık Egzersiz Yapıyor Mu? Hayır Evet / Saat/Hafta/Yıl

İlaç Kullanımı : Yok Var / Hangi İlaçlar :

Diyabet Teşhisi Alınan Yaş:

Diyabetin Süresi:

Diyabet hakkında bilgi sahibi misiniz: Hayır Evet

ULUSLAR ARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz.Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır.Lütfen yaptığımız aktiviteleri düşünün;işte,evde,bir yerden bir yere giderken,boş zamanlarınızda yaptığınız spor,egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli aktiviteleri düşünün.Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder.Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1.Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma,kazma,aerobik,basketbol,futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada ___gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3.soruya gidin.)

2.Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün.Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Yürüme hariç.

Haftada ___ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. soruya gidin.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığımız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada ___ gün

Yrmedim. (7. soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Son soru,geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir.Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken,okurken,otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7.Geçen 7 gün içerisinde,günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde ___ saat

Günde ___ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

SORULARIMIZ SONA ERMİŞTİR.KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER.

YAŞAM KALİTESİ (SF36) FORMU

1. Genel sağlığını nasıl değerlendirirsiniz ? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığını şu an için nasıl değerlendirirsiniz ? Bir tanesini yuvarlak içine alınız.

Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır. Sağlığınızı bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır ? Öyleyse ne kadar ? Bir tanesini yuvarlak içine alınız.

AKTİVİTELER	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek,	1	2	3

bowling,golf			
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

EVET HAYIR

- a. İş yada diğer aktiviteler için harcadığınız zamanda kesinti 1 2
- b. İsteddiğinizden daha az miktar işin tamamlanması 1 2
- c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama 1 2
- d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması 1 2

5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sinirli hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı ?Bir tanesini yuvarlak içine alınız

EVET HAYIR

- a. İş yada diğer aktiviteler ayırdığımız süreden kesilme oldu mu ? 1 2
- b. İstediginizden daha az kısım tamamlanması 1 2
- c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama 1 2

6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşlarınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- Hiç 1
- Çok az 2
- Orta derecede 3
- Biraz 4
- Oldukça 5

7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı (ağrı) hissettiniz? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

- Hiç 1
- Çok az 2
- Orta 3
- Çok 4
- İleri derecede 5
- Çok şiddetli 6

8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu? Bir tanesini yuvarlak içine alınız.

- Hiç 1
- Çok az 2
- Orta 3
- Çok 4
- İleri derecede 5

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin. Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a. Kendinizi capcanlı hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sınırlı bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c. Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyormusunuz?	1	2	3	4	5	6
d. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f. kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insan mıydınız?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6

10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyalaktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış? Bir tanesini yuvarlak içine alınız

	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5

ÖLÇÜMLERE İLİŞKİN KAYIT FORMU

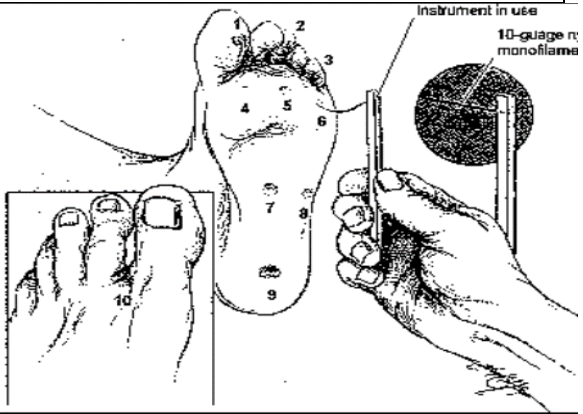
VÜCUT KOMPOZİSYONU

Bel Çevre Ölçümü	
Kalça Çevre Ölçümü	
Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü	
Triceps	
Abdomen	
Uyluk	

DUYU DEĞERLENDİRİLMESİ

1.Koruyucu Duyu :

Basınç Noktasını Duyma Yeteneği	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	



2.Duyusal Duyu :

Vibrasyon Duyu Testi	Sağ		Sol	

GÖVDE LATERAL FLEKSİYON TESTİ

İlk Nokta		
Son Nokta		
Aradaki Fark		

MAKSİMUM İNSPİRATUAR VE EKSPİRATUAR BASINÇ

	1.TEST	2.TEST	3.TEST	4.TEST
MİB				
MEB				

SOLUNUM FONKSİYON TESTİ

	1. TEST			2.TEST			3.TEST			SONUÇ		
	mean	Pre d	%	mean	Pred.	%	mean	Pred.	%	mean	Pre d.	%
FVC:												
FEV1:												
FEV1/FVC %:												
PEF:												

6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ

	Test Öncesi	Test Sonrası	5 dk Sonrası
Oksijen Satürasyonu			
Kalp Hızı			
Kan Basıncı			
Solunum Frekans			
Yorgunluk			
Dispne			

DENGE TESTİ TEK BACAĞ

	Gözler Açık	Gözler Kapalı
Sol Ayak Üzerinde	sn	sn
Sağ Ayak Üzerinde	sn	sn

KOL BANDI

	Hafta İçi		Hafta Sonu
	1.Gün	2.Gün	
Total Enerji Miktarı			
Total Enerji Tüketimi			
Met Düzeyi			
Atılan Adım Sayısı			
Fiziksel Aktivite Seviyesi			
Fiziksel Aktivite Süresi			

KAS KUVVETİ:

	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm
Quadriceps Femoris			
Tibialis Anterior			
Tibialis Posterior			
Peroneol Kaslar			
Ayak Bileği Dorsi Fleksiyonu			
Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu			
Ayak Parmakları Fleksör Kasları			
Ayak Parmakları Ekstansör Kasları			

Ek 4 Diyabet Semptom Kontrol Ölçeği

TİP 2 DİABETES MELLİTUS SEMPTOM KONTROL ÖLÇEĞİ

Diabetli bireyler hastalıklarına ilişkin mental ve fiziksel olarak rahatsız edici birçok şikâyetler deneyimleyebilirler. Belirli şikâyetlerin sizi ne kadar çok rahatsız ettiğini bilmek için sizden aşağıdaki formu doldurmanızı istiyoruz. Geçen ay içinde eğer bir şikâyetiniz olduysa evet kısmını işaretleyip sizi ne kadar rahatsız ettiğini işaretleyiniz eğer aşağıda belirtilen şikâyetleri yaşamadıysanız diğer maddeye geçiniz.

	ŞİKAYETİNİZ OLDU MU?	ŞİKAYETİM OLDU VE BENİ RAHATSIZ ETTİ				
		Hiç	Biraz	Orta	Çok	Aşırı
1. Enerjinizin olmaması	Hayır Evet →→→→→→→					
2. Yürürken baldırlarda ağrı	Hayır Evet →→→→→→→					
3. Ayaklarda uyuşukluk (his kaybı)	Hayır Evet →→→→→→→					
4. Genel olarak yorgunluk hissi	Hayır Evet →→→→→→→					
5. Geceleri nefes darlığı	Hayır Evet →→→→→→→					
6. Uykulu olma	Hayır Evet →→→→→→→					
7. Bir konuya yoğunlaşmada zorluk	Hayır Evet →→→→→→→					
8. Mutsuzluk/içer kapanma	Hayır Evet					

	→→→→→→→→					
9. Ellerde uyuşukluk(his kaybı)	Hayır Evet →→→→→→→→					
10. Sürekli bulanık görme (gözlük olsa bile)	Hayır Evet →→→→→→→→					
11. Geceleri kol ve bacaklarda karıncalanma	Hayır Evet →→→→→→→→					
12. Çok susama	Hayır Evet →→→→→→→→					
13. Kalp bölgesinde çarpıntı veya küt küt atma	Hayır Evet →→→→→→→→					
14. Görmede bozulma	Hayır Evet →→→→→→→→					
15. Geceleri baldırlarda yanıcı ağrı	Hayır Evet →→→→→→→→					
16. Ağız kuruluğu	Hayır Evet →→→→→→→→					
17. Gün içinde yorgunluğun artması	Hayır Evet →→→→→→→→					
18. Görme alanında ışık çakması ya da siyah noktalar	Hayır Evet →→→→→→→→					
19. Yemekten önce huzursuzluk	Hayır Evet					

	→→→→→→→→					
20. Sabah uyandıgında yorgunluk hissi	Hayır Evet →→→→→→→→					
21. Bacaklarda zonklayıcı ağrı	Hayır Evet →→→→→→→→					
22. Görme keskinliği ve netliğinde azalma/bozulma	Hayır Evet →→→→→→→→					
23. Sık idrara çıkma isteği	Hayır Evet →→→→→→→→					
24. Göğüs ya da kalp bölgesinde ağrı	Hayır Evet →→→→→→→→					
25. Gün boyunca bacaklarda yanıcı ağrı	Hayır Evet →→→→→→→→					
26. Parmaklarda ya da ellerde yanma veya karıncalanma	Hayır Evet →→→→→→→→					
27. Kolaylıkla sinirlenme ya da huzursuz olma	Hayır Evet →→→→→→→→					
28. Görmede ani değişme/bozulma	Hayır Evet →→→→→→→→					
29. Bacaklarda ve ellerde dokunma hissini ayırt edememe	Hayır Evet →→→→→→→→					
30. Fiziksel aktivitede nefes darlığı	Hayır Evet					

	→→→→→→→→					
31. Düşünce akışında bozulma(düşünme netliğinde bozulma)	Hayır Evet →→→→→→→→					
32. Çok su içme	Hayır Evet →→→→→→→→					
33. Dikkatini toplamada zorluk	Hayır Evet →→→→→→→→					
34. Ayaklarda veya bacaklarda yanma ya da karıncalanma	Hayır Evet →→→→→→→→					
35. Diğer şikayetler						
36.	Evet					
37.	Evet					
38.	Evet					