

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TİP 2 DİYABETİ OLAN KİŞİLERDE PİLATES
EGZERSİZLERİ VE FARKINDALIK EĞİTİMİNİN
SAĞLIKLA İLİŞKİLİ FİZİKSEL UYGUNLUK
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Uzm. Fzt. Merve BULGUROĞLU

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı

DOKTORA TEZİ

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimden beri tez danışmanım olan Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN, çalışmamın oluşmasında içeriğin düzenlenmesinde, yürütülmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleri ile büyük katkıda bulunmuş, değerli fikirleri ile yol göstermiş ve desteğini hiç esirgememiştir.

Sayın Prof. Dr. Öznur TUNCA YILMAZ ve Doç. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK çalışmamın oluşmasında ve yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleriyle büyük katkıda bulunmuşlardır. Sayın Prof. Dr. Tülin DÜGER, Prof. Dr. Özlem ÜLGER ve Doç. Dr. Bülent ELBASAN tez dönemim boyunca yardımlarını esirgememiştir.

Değerli yol arkadaşım, sevgili eşim Dr. Fzt. H.İbrahim BULGUROĞLU her zaman olduğu gibi çalışma sırasında da yoğun ilgi desteğini esirgememiş ve her zaman yanımda olduğunu hissettirmiştir.

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın gerçekleşmesini sağlayan tüm hastalarım çok teşekkür ederim.

Sevgili ailem, her zaman olduğu gibi çalışma sırasında da yoğun ilgi ve desteklerini esirgememişler ve her zaman yanımda olduklarını hissettirmişlerdir.

Fizyofit Sağlıklı Yaşam Merkezi'nde çalışan tüm çalışma arkadaşlarım tezimin her anında yardım ve manevi destekte bulunmuşlardır.

Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Bölümünde çalışan tüm öğretim görevlileri, asistanlar ve diğer çalışanlar tez hastalarımın alınmasında destek sağlamışlardır.

ÖZET

Bulguroğlu M. Tip 2 Diyabeti Olan Kişilerde Pilates Egzersizleri ve Farkındalık Eğitiminin Sağlıkla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2020. Bu çalışmanın amacı; Tip 2 diyabetli bireylerde diyabet farkındalık eğitimi ve pilates egzersizlerinin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini araştırmaktır. Pilates eğitiminin Tip 2 diyabetlilerde, fiziksel uygunluk parametreleri, core stabilite, diyabet bilgi ile diyabet stres düzeyleri ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceleyen çalışmamız randomize, kontrollü, değerlendirici- kör olarak planlandı. Çalışmamıza tip 2 diyabet tanılı çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 50 birey dahil edildi. Bireyler randomize olarak Pilates ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Pilates grubu 8 hafta, haftada 3 gün Pilates programına alındı. Kontrol grubuna gevşeme ve solunum egzersizlerinden oluşan bir ev programı verildi. Bireyler çalışma öncesi ve sonrasında değerlendirildi. Fiziksel Uygunluk parametreleri; bel çevresi ölçümü, kalça çevresi ölçümü, bel kalça oranı, altı dakika yürüme testi, otur eriş testi ve kavrama kuvveti ile, core stabilite; gövde fleksörleri endurans testi, sağ-sol lateral köprü testi ve “prone bridge” testi, modifiye “Biering Sorensen” testi, “Sit-ups” testi, Modifiye “Push-up” testi ile, Fiziksel aktivite düzeyi; Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi ile, diyabet bilgileri; diyabet bilgi testi ile, diyabet stress düzeyleri; diyabet stress anketi ile, yaşam kalitesi ise; Kısa Form-36 ile değerlendirildi. Pilates eğitimi sonucunda bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerinin, gövde stabilitesinin, diyabet bilgi seviyelerinin geliştiği ($p<0.05$), diyabet stres düzeylerinin azaldığı ($p<0.05$), fiziksel aktivite düzeylerinin ve yaşam kalitelerinin arttığı bulundu ($p<0.05$). Bu sonuçların ışığında, Tip 2 diyabetli bireylerde 8 hafta, haftada 3 kez uygulanan Pilates eğitiminin; sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerini, core stabiliteyi, fiziksel aktivite düzeyini, diyabet bilgi ile diyabet stres düzeylerini ve yaşam kalitesini geliştirme etkili olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Tip 2 diyabet, pilates, fiziksel uygunluk, core stabilite, yaşam kalitesi

ABSTRACT

Bulguroglu M. The Effect of Pilates Exercises and Awareness Education on Health-Related Physical Fitness Parameters in Type 2 Diabetes, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2020. The aim of this study was to examine the effects of diabetes awareness training and pilates exercises on health-related physical fitness parameters in individuals diagnosed with type 2 diabetes. Study planned randomized, controlled and assessor-blinded. 50 individuals who were diagnosed with type 2 diabetes and who were eligible for inclusion criteria were included. The patients were randomly divided into two groups as Pilates and control group. Pilates groups were included in the Pilates program for three times a week. The control group received a home program of relaxation and breathing exercises. Health-related physical fitness; with waist circumference measurement, hip circumference measurement, waist hip ratio, six minute walking test, sit access test and grip strength, Core stability; with lateral bridge test, trunk flexion test, "prone bridge" test, modified "Biering-Sorensen" test, "Sit-ups" test, Modified "Push-up" test, Physical activity level; with International physical activity questionnaire, diabetes information; with diabetes knowledge test, diabetes stress levels; with diabetes stress questionnaire the quality of life; with Short Form-36 were evaluated. As a result of Pilates training, it was found that physical fitness parameters, core stability, diabetes knowledge levels improved ($p < 0.05$), diabetes stress levels decreased ($p < 0.05$), physical activity levels and quality of life increased ($p < 0.05$). In light of these results, applied 3 times a week for 8 weeks Pilates in Type 2 diabetes; to be effective in health-related physical fitness parameters, core stability, physical activity level, diabetes knowledge and diabetes stress levels and quality of life.

Key Words: Type 2 diabetes, pilates, physical fitness, core stability, quality of life

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Diyabetes Mellitus Tanımı	6
2.2. Diyabetes Mellitus Tarihçesi	6
2.3. Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi	7
2.4. Diabetes Mellitus Etyolojik Sınıflandırması	7
2.4.1. Tip 1 Diyabet	7
2.4.2. Tip 2 Diyabet	8
2.4.3.Gestasyonel Diabetes Mellitus	9
2.4.4. Diğer Spesifik Diyabet Tipleri	9
2.5. Tip 2 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri	10
2.6. Tip 2 Diabetes Mellitus Patofizyolojisi	11
2.7. Diabetes Mellitus Komplikasyonları	12
2.7.1. Akut Komplikasyonlar	12
2.7.2. Kronik Komplikasyonlar	14

2.8. Diyabet Farkındalık Eğitimi	16
2.9. Diabetes Mellitus ve Egzersiz	17
2.9.1. Pilates	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1. Araştırma Grupları	24
3.1.1. Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri	24
3.1.2. Dışlama Kriterleri	24
3.1.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	25
3.2. Çalışma Dizaynı	25
3.3. Değerlendirme Yöntemleri	26
3.3.1. Demografik Bilgilerin Alınması	26
3.3.2. Fiziksel Uygunluk Parametreleri	27
3.3.3. Core Stabilite	28
3.3.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi	31
3.3.5. Diyabet Bilgi ve Diyabet Stres Düzeyleri	32
3.3.6. Yaşam Kalitesi	32
3.4. Eğitim Programı	33
3.4.1. Pilates	33
3.4.2. Kontrol Grubu	39
3.5. İstatistiksel Analiz	40
4. BULGULAR	41
4.1. Bireylerin Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular	41
4.2. Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması	43
4.2.1. Fiziksel Uygunluk Parametreleri	43
4.2.2. Core Stabilite	44
4.2.3. Fiziksel Aktivite Düzeyi	47

4.2.4. Diyabet Bilgi Ve Diyabet Stres Anketleri	47
4.2.5. Yaşam Kalitesi	49
4.3. Gruplar Arası Eğitim Öncesi ve Sonrası Tüm Parametrelerin Karşılaştırılması	51
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	66
7. KAYNAKLAR	68
8. EKLER	
EK-1. Tez Çalışması İle İlgili Etik Kurul İzni	
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
EK-3. Demografik Bilgi Formu	
EK-4. Core Stabilite Değerlendirme Formu	
EK-5. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Formu	
EK-6. Diyabet Bilgi Anketi Formu	
EK-7. Diyabet Stres Anketi Formu	
EK-8. Kısa Form-36 Anketi Formu	
EK-9. Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK-10. Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADB	Amerikan Diyabet Birliği
APPI	Avusturya Fizyoterapi ve Pilates Enstitüsü
CM	Santimetre
DBA	Diyabet Bilgi Anketi
DDS-17	Diyabet Stres Anketi
DKA	Diyabetik Ketoasidoz
DM	Diabetes Mellitus
GDM	Gestasyonel Diabetes Mellitus
HbA1c	Hemoglobin A1c
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HHD	Hiperozmolar Hiperglisemik Durum
HG	Hiperglisemi
IDF	Uluslararası Diyabet Federasyonu
IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi
KG	Kilogram
OGTT	Oral Glukoz Tolerans Testi
LA	Laktik Asidoz
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
M	Metre
MODY	Gençlerde Görülen Erişkin Tipi Diyabet
SF-36	Kısa Form-36
SN	Saniye
TrA	M. Transversus Abdominus
TURDEP	Türkiye Diyabet Epidemiyoloji
VEBF	Vasküler Endotelyal Büyüme Faktörü
VKİ	Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
3.1.	Çalışmanın akış şeması	26
3.2.	Lateral Köprü testi	29
3.3.	Modifiye ‘‘ Biering-Sorensen’’ testi	29
3.4.	Gövde fleksörleri endurans testi	30
3.5.	‘‘Prone bridge’’ testi	30
3.6.	Sit-ups testi	31
3.7.	Modifiye "push-ups" testi	31
3.8.	Pilates egzersiz programı	35

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Geleneksel ve modifiye Pilates arasındaki farklar	23
4.1. Grupların demografik özellikleri	41
4.2. Bireylerin cinsiyet, medeni durum, dominant taraf, eğitim düzeyleri, sigara ve alkol kullanımlarına ait özelliklerinin dağılımı	42
4.3. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	43
4.4. Kontrol grubunun vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	44
4.5. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Core güç ve Core endurans değerlerinin karşılaştırılması	45
4.6. Kontrol grubunun Core güç ve Core endurans değerlerinin karşılaştırılması	46
4.7. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi değerlerinin karşılaştırılması	47
4.8. Kontrol grubunun Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi değerlerinin karşılaştırılması	47
4.9. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Diyabet bilgi testi ve Diyabet stres anketi değerlerinin karşılaştırılması	48
4.10. Kontrol grubunun Diyabet bilgi testi ve Diyabet stres anketi değerlerinin karşılaştırılması	49
4.11. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması	50
4.12. Kontrol grubunun yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması	51
4.13. Pilates ve kontrol gruplarının öncesi ve sonrası değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılması	53

1.GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), bozulmuş insülin sekresyonu veya insülin direncinin artması ve pankreatik beta hücresi yetmezliğine bağlı olarak kan glukoz düzeyinin yükselmesi sonucu ortaya çıkan metabolik bir bozukluktur (1). Sık idrara çıkma, su içme isteğinde artma, kilo azalması ve bulanık görme DM'un ana belirtileridir (2).

Diyabet, uzun vadede insan vücudunda yaygın harabiyete yol açarak işlev bozukluğuna ve başta göz ve böbreklerde olmak üzere organ yetersizliklerine yol açabilir. Diyabet gelişimine sebep olan birkaç süreç bulunmaktadır. Tip 2 diyabet gelişimine yol açan birincil anormallik genellikle insülin direncidir. Tip 2 diyabet, hastayı normal glikoz homeostazının bozulmasına karşı savunmasız hale getiren bir dizi patofizyolojik değişikliğin sonucu olarak görülebilir. İnsülin direnci, glikoz metabolizmasının normal kalmasına izin veren artan insülin sekresyonu (hiperinsülinemi) ile telafi edilir. Genetik olarak duyarlı bireylerde beta hücreleri bozulur ve gecikmiş, yetersiz insülin sekresyonuna yol açar (3).

Erken dönemde hastalığa tanı koymak ve önlem almak önemlidir. Oluşabilecek maliyetli komplikasyonları azaltır (4). Ayrıca komplikasyonlar, diyabet hastalarının mortalite riskini sağlıklı yetişkinlere göre artırabilir (5). Görme ile ilgili retinopati gibi, böbrek fonksiyonları ile ilgili nefropati gibi, uzuv kaybı gibi periferik nöropati görülebilecek kronik komplikasyonlar arasında yer alır.

Damar duvarlarında meydana gelebilecek hasar nedeniyle diyabetli bireylerde nörolojik ve kardiyovasküler hastalıklar sık görülmektedir. Yine tansiyon ve protein-yağ metabolizması bozuklukları da diyabetli bireylerde sık görülmektedir (3).

Amerikan Diyabet Birliği'ne (ADB) göre diyabet; 4 grupta sınıflandırılır. Mutlak insülin eksikliği Tip 1 DM'de görülürken, insülin direncinde artış ve rölatif bir insülin eksikliği Tip 2 DM' da görülür (6). Spesifik nedenlere bağlı diyabet ve gebelik diyabeti de diğer diyabet gruplarıdır.

Tip 2 diyabet, tüm diyabet türleri arasında en yaygın olanı olmak ile birlikte, genetik (çoklu gen tutulumu) ve çevresel faktörlerden (obezite, aşırı yeme, egzersiz eksikliği, stres, yaşlanma) kaynaklanır (1). Diyabet popülasyonun %90'lık büyük bir kısmını Tip 2 DM oluştururken, %10' luk kısmını Tip 1 DM oluşturur (6).

Tip 2 diyabet, ülkelerde nüfusun büyük bir kısmını etkileyen kronik bir hastalıktır. Her yıl diyabet insidansında % 6'lık bir artış olduğu Dünya Sağlık Örgütü'nce belirtilmektedir (7). Diyabetli bireylerin sayısı 1980'den 2014'e kadar 4 katına çıkmıştır. Son 3 yıldan beri gelişmekte olan ülkelerde diyabet prevalansı hızla artmaktadır. Dünya çapında DM' den etkilenen 415 milyon hastanın 2035 yılına kadar 592 milyon, 2040 yılına kadar ise 612 milyon olacağı tahmin edilmektedir (8). Türkiye'de ise diyabetli kişilerin rakamı 2017 yılında 6.694.400 tür (9). Ülkemizde 2000'li yıllarda yaklaşık 3 milyon diyabet hastası var iken, bu rakamın 2030 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nce 6,5 milyon olacağı tahmini yapılmış ancak bu tahminin 2014 yılı itibarıyla aşıldığı görülmüştür (10).

Dünyanın 7. en önemli ölüm sebebi diyabettir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, 2012 yılında diyabet nedeniyle dünya genelinde 1,5 milyon ölüm meydana gelmiştir (11). Diyabet, kortizol düzeylerini etkileyerek azalmış insülin duyarlılığına yol açar ve abdominal adipoziteyi artırır.

Çağımızda, sedanter yaşam tarzı veya teknolojiye daha fazla bağımlılık nedeniyle ortaya çıkan pek çok hastalık ya da bozukluk görülmektedir (12). Diyabet, günümüzde yaygın bir bozukluk haline gelen bu durumlardan birisi olup, ortaya çıkmasında ve komplikasyonlarında en önemli faktörler olarak obezite prevalansının artması, yaşam tarzındaki değişiklikler ve hareketsizlik kabul edilmektedir (13).

Tip 2 diyabette değiştirilebilen ve değiştirilemeyen risk faktörleri vardır. Yaş ve etnik köken değiştirilemez risk faktörü iken, sağlıksız beslenme ve fiziksel aktivite azlığı gibi risk faktörleri değiştirilebilir (9).

Son yıllarda hazırlanan tip 2 DM rehberleri ve yapılan araştırmalarının sonuçlarına göre, diyet modifikasyonuna ve ilaç tedavisine ek olarak, egzersizin diyabetik tedavinin üç ana bileşeninden biri olduğu önerilmektedir. Egzersizin tip 2 DM semptomlarını ve komplikasyonlarını önleyebileceği veya geciktirebileceği de ileri sürülmüştür (14). Buna rağmen bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ile fiziksel aktivite düzeylerini artırmak Tip 2 diyabetli bireyler için çok önemlidir (15).

Tip 2 diyabetin tedavisinde, fiziksel aktivite ve egzersiz oldukça önemli olmasına rağmen, tip 2 diyabet üzerindeki etkileri iyi bir şekilde belgelenmemiş ve tip 2 diyabetin yönetimi için egzersiz programlarının önerilmesinde uygulayıcılara rehberlik edecek yeterli istatistiksel güce sahip büyük çalışmalar yapılmamıştır (16). Egzersizin diyabetiklerde fiziksel uygunluk parametrelerini iyileştirdiği, yaşam kalitesini ve genel iyilik halini artırdığı bulunmuştur (17). Ancak, diyabetli hastalar için optimal egzersiz tipi henüz oluşturulmamıştır.

Çoğu diyabet rehberinde aerobik egzersizlere ilave olarak dayanıklılık egzersizlerinin de faydalı olduğu bildirilmektedir (18). Ancak yapılan çalışmalar diyabetli bireylerin çoğunun egzersiz davranışını hayata geçirmedeğini göstermektedir (19).

Amerika Diyabet Birliği Tip 1 veya Tip 2 diyabetli yetişkinlerin, büyük kas gruplarını içeren orta şiddette aerobik ve dirençli egzersizleri en az haftada 150 dakika olacak şekilde yapmaları gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca egzersizlerin haftada en az 3 gün yapılması gerektiğini ve 2 günden fazla egzersize ara vermemelerini tavsiye edilmektedir (20).

Aerobik egzersiz olarak; yürüme, bisiklete binme gibi aerobik aktiviteler, kuvvetlendirme egzersizi olarak ise; kişinin kendi vücut ağırlığını kullanabileceği egzersizler, elastik bantlar veya serbest ağırlıklar ile yapılan egzersizler önerilmektedir.

Pilates metodu Joseph Pilates tarafından 1900'lü yıllarda ortaya çıkarılmıştır. Bu metod ile vücudun dinamik kontrolü ve "core" bölgesi olarak adlandırılan gövde stabilizatör kaslarının kuvvet, endurans ve fleksibilitesini artırmak hedeflenmektedir. Pilates metodu, bir kontroloji metodudur. Bu metod zihin beden bütünlüğü ile vücut kontrolü sağlarken, tekrarlı egzersizler uygulaması ile güçlü ve esnek bir vücut oluşturulması sağlanır (21). Konsantrasyon, solunum, merkezleme, kontrol, kesinlik, akıcılık, bütünleştirilmiş izolasyon ve rutin gibi sekiz prensip üzerine kurulmuş olan Pilates egzersiz metodu ile kas iskelet sistemine binen yük dengelenir, postür gelişir ve genellikle zayıf olan abdominal bölge kasları kuvvetlendirilir (22).

Pilates ile ilgili birçok çalışma tip 2 diyabetli bireylerde bu egzersizlerinin, yaşam kalitesi, uyku kalitesi, fiziksel benlik kavramı ve sağlık durumu algısı üzerindeki olumlu etkilerini göstermiştir (7,17, 23-26) .

Literatür incelendiğinde; 2013 yılında Torabian ve arkadaşlarının tip 2 diyabetli 70 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, pilates egzersizlerinin tip 2 diyabetli kişilerde uygulanabilecek bir yöntem olduğunu ve genel sağlıklarını geliştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir (23).

2018 yılında Kaur ve arkadaşlarının, tip 2 diyabetli 40 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, gövde temelli pilates egzersizlerinin yürüyüş, denge ve propriosepsiyon parametrelerinde önemli gelişmeler sağladığını ve bu etkinin haftada 3 gün en az 30 dakikalık egzersiz ile oluştuğunu belirtmişlerdir (24).

Yasmin ve arkadaşları 2019 yılında tip 2 diyabetli 40 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında 12 haftalık haftada 3 gün uygulanan pilates egzersizlerinin kardio-metabolik risk faktörlerini geliştirdiğini belirtmişlerdir (25).

Hassani ve arkadaşları, tip 2 diyabetli 40 bireye uyguladıkları 8 haftalık pilates eğitiminin yaşam kalitelerini geliştirmede etkili olmadığını, bunun sebebinin ise kullandıkları anket veya çalışmaya katılan kişi sayısının azlığından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir (26).

Diğer bir çalışma ise; 2018 yılında tip 2 diyabetli 30 birey üzerinde gerçekleştirilmiş, pilates egzersizlerinin yaşam kalitesi ve uyku kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir ve bireylerin pilates egzersizleri sonrasında yaşam kalitesi ve uyku kalitesinin geliştiği ve yaşamdan aldıkları memnuniyet düzeyinin artmış olduğu bulunmuştur (7).

Pilates egzersizlerinin yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceleyen diğer bir çalışma ise, tip 2 diyabetli 45 bireyde pilates egzersizleri uygulanmıştır. Pilates egzersizlerinin yaşam kalitesinin tüm parametreleri üzerinde olumlu etki yaptığı ve bu egzersiz metodunun tip 2 diyabetli bireylerin tedavi programına eklenebileceğini belirtmişlerdir (17).

Tip 2 diyabetli bireylerde pilates eğitiminin etkilerini inceleyen bu çalışmaların tümü bize Pilates eğitiminin tip 2 diyabetli bireylerde olumlu katkılar sağlayabileceği ile ilgili yol göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmaların hepsinde pilatesin tip 2 diyabet hastalarının farklı boyutlarına etkilerinin incelenmesi gerektiği ve kanıt değeri yüksek randomize kontrollü ilave çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır.

Ancak Tip 2 diyabetli bireylerde pilates egzersizleri ve diyabet eğitiminin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine ve diyabet farkındalığına etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı; Tip 2 diyabet tanısı almış bireylerde diyabet farkındalık eğitimi ve pilates egzersizlerinin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini araştırmak ve diyabetli kişilere tamamlayıcı bir tedavi olarak kullanılabileceğini belirlemektir.

H0; Pilates ve diyabet farkındalık eğitimlerinin tip 2 diyabet fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi yoktur.

H1; Pilates ve diyabet farkındalık eğitimlerinin tip 2 diyabet fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diyabetes Mellitus Tanımı

Diyabet, insülin hormonunun eksikliği veya etkisizliği sonucu ortaya çıkan, hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalık grubudur. Diyabetteki kronik hiperglisemi durumu, özellikle gözler, böbrekler, sinirler, kalp ve kan damarlarının yetersizliği gibi birçok farklı organda işlev bozukluğu ve yetersizliğe yol açabilir (3).

2.2. Diyabetes Mellitus Tarihi

Diyabetes mellitus hakkında ilk bilgiler milattan önceki yıllara aittir. M.Ö. Mısır papirüslerinde aşırı idrara çıkma ile seyreden bir hastalık olarak tanımlanırken, M.Ö. V. yüzyılda Hintli Hekim Susruta aşırı susama, ağır bir ağız kokusu, yorgunlukla birlikte ballı idrarla seyreden bir hastalıktan bahsetmiş ve idrar miktarında artma, aşırı susama ve kilo kaybının olduğu bir hastalık olarak tanımlamıştır. M. S. İbni Sina, diyabetlilerde ilk kez gangreni tanımlamış ve günümüze yakın bir şekilde diyabetin birbirinden iki ayrı tipinin olduğunu belirtmiştir. Yüzyıllar boyu diyabetik idrar tatlı olarak bilinmekle birlikte 1674 yılında Willis, idrarın bal gibi tatlı bir tadı olması nedeniyle hastalığa “Diyabetes Mellitus” adını vermiştir. Günümüzde tıp literatüründe kullanılan, Diyabetes ve Mellitus kelimeleri Yunanca akıp gitmek anlamına gelen diyabetes ve bal kadar tatlı anlamına gelen mellitus kelimelerinden türetilmiştir (27).

Claude Bernard 1813- 1878 yılları arasında bu hastalarda şeker yapımının arttığını ve merkezi sinir sisteminin bozulduğunu göstermiştir. Diyabet tedavisinde primer olarak 1921 yılından itibaren Frederick Banting ve Charles Best'in bulduğu insülin kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra ağızdan ilaçlar ile şeker ayarının düzenlenmesi ve ilerleyen yıllarda da çok daha yeni ve yararlı katkılar sağlanmıştır. Diyabetin oluşumunu ve meydana getirdiği yan etkilerini aydınlatmaya yönelik araştırmalar ve tedavisi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (28).

2.3. Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi

Diabetes mellitus tüm dünyada ve ülkemizde sıklığı giderek artan bir halk sağlığı sorunu olması sebebiyle, 21. yüzyılın epidemisi olarak kabul edilmektedir (29). Hayatın kolaylaşması sonucu bedensel iş yükünün alınan kaloriye nispetle azalması ve bununla ilişkili sedanter yaşam tarzı değişiklikleri, artmış yaşam beklentisi, özellikle kadınlarda giderek artan obezite sıklığı, ülkemizde de DM' nin önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmesine yol açmıştır (30) .

Grönland ve Alaska Eskimolarında DM az sıklık ile gözlenirken, Amerika'da yaşayan Pime Kızılderililerinde gözlenme sıklığı %55'in üstündedir ve dünya üzerindeki en yüksek diyabet prevalansı bu ırktadır (31).

Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) verilerine göre dünya üzerinde 20-79 yaş aralığındaki bireylerin %8.8'i (yaklaşık 425 milyon) diyabet hastasıdır ve bu bireylerin yarısını tanı konulmamış bireylerdir. 2045 yılı tahminleri ise diyabetli birey oranının %9.9'a (yaklaşık 629 milyon) çıkacağını göstermektedir (IDF, 15 Aralık 2018). Ülkemizde, 1997-1998 yıllarında yapılan 'Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP I)'nın sonuçlarına göre Tip 2 diyabet prevalansı %7.2'dir. 2010 yılındaki TURDEP-II çalışmasında ise bu oranın %13.7'ye yükseldiği bildirilmiştir. Ülkemiz günümüz itibarıyla diyabetli bireyleri ile ilk on ülke arasında bulunmazken 2045 projeksiyonlarına göre ilk on ülke arasında olacağı tahmin edilmektedir (9).

2.4. Diabetes Mellitus Etiyolojik Sınıflandırması

Diyabet; tip 1, tip 2, spesifik nedenlere bağlı diyabet ve gebelik diyabeti (gestasyonel diabetes mellitus, GDM) olmak üzere başlıca dört grupta incelenebilir. Hastaların çoğunluğunu tip 1 ve tip 2 diyabetli hastalar oluşturmaktadır (32).

2.4.1. Tip 1 Diyabet

Geçmişte 'insüline bağımlı diyabet', 'juvenil diyabet', 'çocukluk çağında başlayan diyabet' veya 'tip I diyabet' olarak da adlandırılan tip 1 diabetes mellitus, pankreasta bulunan ve insülin üreten beta hücrelerinin otoimmün bir süreç sonunda

zedelenmesi ile meydana gelmektedir. Hastalar, mutlak veya göreceli bir insülin yetersizliği olduğundan ömür boyu insülin hormonunu dışardan almak zorundadırlar.

Tip 1 diyabet, çocukluk çağında en sık görülen kronik hastalıklardan biridir ve özellikle 5 yaşın altındaki çocuklarda görülme sıklığı artmaktadır (33). Tip 1 diyabette immun hasarın belirteçleri olarak kanda adacık hücre otoantikorları (işlet cell cytoplasmic antibody), insülin oto antikorları (insülin auto antibody), glutamik asit dekarboksilaz antikorları ve tirozin fosfotaza karşı oto antikorlar (islet associated-2) ve anti-fogrin (islet associated-2 beta) antikorları bulunabilir (32).

Beta hücrelerin yok edilmesi insülin yetersizliğine neden olur ve hastalar klinik olarak kilo kaybı, poliüri ve polidipsi ile kendini gösteren, yaşamı tehdit eden hiperglisemi geliştirir. Tip 1 diyabet gelişen hastaların çoğunda yüksek riskli insan lökosit antijen genleri vardır (33). Tip 1 diyabet gelişiminde genetik yatkınlık ve henüz net olarak ortaya konmamış birçok çevresel faktörün rol oynadığı düşünülmektedir (32).

Tip 1 diabetes mellitus, dünya genelinde diyabet vakalarının sadece % 10'unu temsil etmekte, ancak yaşamda çok daha erken görülme sıklığı ile ortaya çıkmaktadır. Tip 1 diyabette hastalar erken çocukluk döneminde diyabetik ketoasidoz (DKA) ile ilk tanısını alabilir veya tanı daha ileri yaşlarda konabilir (34).

2.4.2. Tip 2 Diyabet

Daha önceden “insuline bağımlı olmayan diyabet” veya “erişkin başlangıçlı diyabet” olarak adlandırılan tip 2 DM, en sık görülen diyabet türü olup, tüm olgularının yaklaşık % 90'ını oluşturur. Tip 2 DM, hiperglisemi, insülin sekresyonunda azalma ve insülin direnci ile karakterizedir (35). Tip 2 DM genellikle yaşlı erişkinlerde görülmektedir, ancak çocuklarda ve genç erişkinlerde de obezite artışı, fiziksel inaktivite ve kötü beslenme nedeniyle görülme sıklığı artmaktadır (36).

Tip 2 DM, insülin direnci, azalan insülin üretimi ve nihayetinde pankreas beta-hücresi yetmezliği sonucu insülin duyarsızlığı ile karakterizedir. Tip 2 diyabet, genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile ortaya çıkan, pankreas beta hücrelerindeki

fonksiyon bozukluğu ve periferik dokularda oluşan insülin direnci gibi bir dizi metabolik bozukluk süreci ile meydana gelir (37).

Dünya genelinde erişkin nüfusta en çok görülen diyabet tipidir. Tüm diyabet olgularının %90'nı tip 2 diyabet oluşturmaktadır (38). Tip 2 diyabet çoğunlukla 40 yaş ve üzerinde görülmesine rağmen, son yıllarda yaşam tarzı değişikliklerine bağlı olarak genç yaşlarda hatta çocuklarda da görülme sıklığı artmıştır (39). Hastalığın ortaya çıkmasında etkili faktörler; Obezite, yetersiz fizik aktivite, yanlış beslenme, genetik yatkınlık, gestasyonel diyabet öyküsü ve ileri yaş gibi nedenlerdir (40). Hastalık sürecinde hiperglisemi ve etkilerinin yavaş gelişmesinden dolayı diyabetin klasik belirtilerinin fark edilmesi zaman alabilir, bu da komplikasyon gelişimi açısından hastaları riskli duruma getirir (41).

2.4.3. Gestasyonel Diabetes Mellitus

Gestasyonel diyabet, ilk kez gebelik sırasında ortaya çıkan, gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesterlerinde teşhis edilen diyabet olarak tanımlanır. Gebelik diyabeti küresel bir halk sağlığı sorunu olarak ortaya çıkmıştır. Teşhisi tek adımlı işleme dayanır. Dünya Sağlık Örgütü tavsiyelerine göre, rehberler 75 gr'lık oral glukoz tolerans testinden (OGTT) sonra 2 saatlik plazma glukozu değerinin 140mg/dl üzerinde olması testi pozitif kılar (42).

Gebeliklerin %7'sinde GDM görülmektedir (14). GDM, genellikle gebeliğin 24. haftasından sonra plasenta hormonlarının insülinin etkilerini bloke etmesine (insülin direncini arttırmasına) bağlı olarak gelişir. Gestasyonel diyabetli hastaların çoğunda doğumdan sonra glukoz metabolizmasında düzelme görülür ancak bu hastalarda GDM'in sonraki gebeliklerde tekrarlama riski yüksek olup ileriki yaşamlarında tip 2 diyabet gelişme riski de %70-80'e kadar varmaktadır (43).

2.4.4. Diğer Spesifik Diyabet Tipleri

Tip 1, tip 2 ve GDM dışında, bazı durumlar da diyabete neden olabilir veya bazı nadir hastalıklara diyabet eşlik edebilir. Bunlar;

Beta hücre fonksiyonlarının bozulmasına bağlı olarak ‘gençlerin erişkin başlangıçlı diyabeti’ (maturity onset diabetes of youngs, MODY) gibi monogenik defektler

- İnsülin etkisinde bozulmaya yol açan ‘tip A insülin direnci sendromu’, Rabson-Mendenhall sendromu veya lipoatrofik diyabet gibi genetik defektler
- Ekzokrin pankreas hastalıkları (pankreatit, travma, neoplaziler, kistik fibrosis, vb)
- Endokrinopatiler (akromegali, Cushing sendromu, glukagonoma, feokromositoma, hipertiroidizm, somatostatinoma, aldosteronoma)
- İlaça bağlı diyabet (kortikosteroidler, tiazid grubu diüretikler, atipikantipsikotikler, vb), infeksiyonlar (konjenital rubella sendromu, sitomegalovirus)
- İmmun kaynaklı nadir diyabet formları (Stiff-man sendromu, anti-insülin reseptör antikörlerine bağlı diyabet, vb)
- Diyabetle ilişkili bazı genetik sendromlardır (Down sendromu, Klinefelter sendromu, Turner sendromu, Friedreich ataksisi, Huntington koresi, vb). (44)

2.5. Tip 2 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri

Diyabet; hemoglobin A1c (HbA1c) kriterlerine veya plazma glikoz kriterlerine göre teşhis edilebilir. Açlık plazma glukozu veya 75 g OGTT sonrası 2 saatlik plazma glukozu değerine göre tanı koyulabilir. Bir test ile tanı koymadan önce, test mutlaka tekrarlanmalı veya diğer bir testle doğrulanmalıdır. İlk test tanı kriterlerinin üzerinde, ikinci test altında ise 3-6 ay sonra testin tekrarlanması önerilmektedir.

Diyabet tanısı için kriterler;

- HbA1c değerinin % 6,5 veya daha yüksek olması veya
- En az 8 saatlik açlık sonrası, Açlık plazma glukoz seviyesinin 126 mg/dl (7.0mmol/l) ve üzerinde olması veya
- 75 gr’lık OGTT sonrası 2 saatlik plazma glukozu değerinin 200 mg/dl (11.1mmol/l) veya üzerinde olması veya

- Klasik hiperglisemi veya hiperglisemik kriz semptomlarının bulunduğu bir hastada herhangi bir zamanda ölçülen plazma glukoz seviyesinin 200 mg/dl (11.1 mmol/l) veya üzerinde olmasıdır (44).

Normal glukoz metabolizması ile diyabet arasındaki süreç ‘prediyabetik dönem’ olarak adlandırılır. Bu süreç, normal kan glukoz değerleri ile diyabetik değerler arasında gri bölge olarak ifade edilebilir.

Prediyabet tanımlamasına giren durumlar şunlardır:

- Açlık plazma glukoz seviyesinin 100-126 mg/dl arasında ise,
- 75 gr’lık OGTT sonrası 2 saatlik plazma glukozu değerinin 140-199 mg/dl olması,
- HbA1c değerinin % 5,7- 6,4 arasında olmasıdır (45).

2.6. Tip 2 Diabetes Mellitus Patofizyolojisi

Tip 2 diyabetteki iki ana patolojik defekt, pankreas β -hücresinin disfonksiyonuyla bozulmuş insülin sekresyonu ve insülin direnci ile bozulmuş insülin etkisidir (35). Bozulmuş insülin sekresyonu ve insülin direnci, patofizyolojik durumların gelişimine birlikte katkıda bulunur.

Bozulmuş insülin sekresyonu, hastalığın klinik başlangıcından önce gözlenen glukoz duyarlılığında bir azalmadır. Daha spesifik olarak, bozulmuş glikoz toleransı, glukozu duyarlı erken faz insülin sekresyonunda bir azalma ve yemeklerden sonra ek insülin sekresyonunda bir azalma ile indüklenir, postprandiyal hiperglisemiye neden olur.

Erken faz sekresyonundaki azalma, bu hastalığın önemli bir parçasıdır ve tüm etnik gruplarda hastalığın başlangıcı sırasında temel bir patofizyolojik değişiklik olarak son derece önemlidir (46). Bozulmuş insülin sekresyonu genellikle ilerleyicidir ve ilerlemesi glikoz toksisitesini ve lipo-toksisiteyi içerir. Tedavi edilmediğinde pankreatik β hücre kütlelerinde bir azalmaya neden olduğu bilinmektedir.

Hastalığın başlamasından sonraki erken evrelerde hastalar, artan insülin direnci ve azalmış erken faz salgılanması nedeniyle postprandiyal kan glikozunda bir artış gösterirken, pankreatik β hücre fonksiyonunun bozulmasının ilerlemesi, daha sonra kan şekerinin kalıcı olarak yükselmesine neden olur (47). İnsülin direnci,

vücuttaki insülinin kan konsantrasyonu ile orantılı olarak yeterli etki göstermediği bir durumdur. Karaciğer ve kaslar gibi ana hedef organlarda insülin etkisinin bozulması, tip 2 diyabetin yaygın bir patofizyolojik özelliğidir. İnsülin direnci geliştiğinde insülinin etkilerine karşı direnç gelişir ve gerek hepatik glikoz çıkışında artış (hepatik insülin direnci) gerekse kas ve yağ dokusu içine alınamayan glikoz (periferik insülin direnci) ile kanda hiperglisemi gelişir. Hiperglisemiye kompanse etmek için beta hücresinden daha fazla insülin salınımı gerçekleşir. Fakat beta hücresi de fonksiyonlarını kaybetmeye başlayınca, insülin salınım eksikliği ve sonuçta diyabet gelişir (48).

İnsülin etkisi için moleküler mekanizmanın araştırılması, insülin direncinin genetik faktörler ve çevresel faktörlerle nasıl ilişkili olduğunu açıklığa kavuşturmuştur. Bilinen genetik faktörler, sadece insülin sinyallerini doğrudan etkileyen insülin reseptörü ve insülin reseptörü substratı -1 gen polimorfizmlerini değil, aynı zamanda visceral obezite ile ilişkili ve insülin direncini teşvik eden B adrenerjik reseptör geni ve ayırıcı protein geni gibi genlerin polimorfizmlerini de içerir.

Glukolipotoksisite ve enflamatuar aracılar, bozulmuş insülin sekresyonu ve insülin sinyal bozukluğu mekanizmaları olarak da önemlidir. Son zamanlarda, adiposit kaynaklı biyoaktif maddelerin (adipokinler) insülin direncine dahil edilmesine odaklanılmıştır. TNF- α , leptin, resistin ve serbest yağ asitleri direnci arttırırken, adiponektin direnci geliştirir (46).

2.7. Diabetes Mellitus Komplikasyonları

DM'li hastalarda vücuttaki diğer organ ve sistemleri etkileyen komplikasyonlar meydana gelmektedir. DM komplikasyonları akut ve kronik komplikasyon olmak üzere iki alt grupta incelenebilir.

2.7.1. Akut Komplikasyonlar

Diyabetik ketoasidoz (DKA), Hiperozmolar Hiperglisemik durum (HHD), Laktik asidoz (LA) ve Hipoglisemi, diyabetin akut ve potansiyel olarak hayatı tehdit eden komplikasyonlarıdır. DKA ve şiddetli hipoglisemi tip 1 diyabette daha sık görülürken, ketoasidoz içermeyen HHD tip 2 diyabet ile daha sık ilişkilidir.

Diyabetik Ketoasidoz

Amerikan Diyabet Derneği, Uluslararası Pediatrik ve Ergen Diyabet Derneği, Avrupa Pediatrik Endokrinoloji Derneği ve Lawson Wilkins Pediatrik Endokrin Derneği DKA'yı aşağıdaki üçlü tablonun birlikte olduğu durum olarak tanımlar.

- plazma glikozu > 250 mg / dL (> 13.88 mmol / L)
- venöz pH < 7.3 ve / veya bikarbonat < 15 mmol / L
- İdrarda veya kanda orta veya büyük keton seviyeleri (> 3 mmol/L) (49)

Hiperozmolar Hiperglisemik Durum

Karşıt düzenleyici hormonların eşzamanlı yükselmesi ile birlikte dolaşımdaki insülinin etkili etkisindeki azalma, hem HHD hem de DKA için altta yatan mekanizmadır. Bu değişiklikler artmış hepatik ve renal glikoz üretimine ve periferik dokularda bozulmuş glikoz kullanımına yol açar, bu da hiperglisemi ve hücre dışı boşluğun ozmolaritesinde paralel değişikliklere neden olur.

HHD, ozmotik diürece yol açan, su, sodyum, potasyum ve diğer elektrolit kaybı ile glikozüri ile ilişkilidir. HHD' da insülin düzeyleri, insüline duyarlı dokular tarafından glikoz kullanımı için yetersizdir, ancak lipoliz ve ketogenezi önlemek için yeterlidir (artık C-peptid ile belirlendiği gibi) (50).

HHD, önemli ketoz ve asidoz yokluğunda kan şekeri > 600 mg / dL (> 33.30 mmol / L) ve serum osmolaritesi > 320 mOsm / kg olarak tanımlanır. Kanda ve idrarda az miktarda keton bulunabilir (51).

Laktik Asidoz

Laktik Asidoz, laktik asidin ketoasidozlu ya da ketoasidozsuz olarak 5.0 mEq / L'nin üzerine yükselmesinden oluşur (52)

Hipoglisemi

Hipoglisemi, diyabet tedavisinin en yaygın, hayatı tehdit eden akut komplikasyonudur.

Çoklu risk faktörleri ve karmaşık patofizyoloji ile karakterizedir (53). Kaçırılan öğünler, yanlışlıkla insülin dozaj hatası ve enjeksiyondan kısa bir süre sonra tekrar kas içi enjeksiyon veya sıcak duş / banyo nedeniyle hızlı insülin emilimi, hipogliseminin yaygın nedenleridir. Fiziksel aktivite, glikoz kullanımını artırır ve insülin dozunun düşürülmesi ve artan karbonhidrat alımıyla eşleşmezse hipoglisemiye yol açabilir. Oral hipoglisemik ajanlar, hepatik glikoz çıkışını azaltarak veya insülin seviyelerini artırarak hipoglisemiye yol açabilir.

Amerikan Diyabet Derneği Hipoglisemi Çalışma Grubu, hipoglisemi, bireyi potansiyel zarara maruz bırakan anormal derecede düşük bir plazma glikoz konsantrasyonunun tüm atakları olarak tanımlar (54).

2.7.2. Kronik Komplikasyonlar

Hastalığa sürekli maruz kalım, kronik komplikasyonların gelişimine neden olmaktadır. Kronik komplikasyonlar; mikrovasküler komplikasyonlar, makrovasküler komplikasyonlar, diyabetik nöropati ve diyabetik ayak olarak sınıflandırılabilir.

Makrovasküler Komplikasyonlar

Hiperglisemi (HG), DM' un ana belirtisidir ve bu da vücuttaki birçok dokunun, özellikle vasküler sistemin yapısını ve işlevini bozabilir. HG zamanla kronikleştikçe, metilglioksal ve diğer araçlar yoluyla vasküler sisteme ciddi şekilde zarar verebilir. DM'deki vasküler komplikasyonlar koroner ve periferik arter hastalığı içeren makrovasküler ve nöropati, retinopati, nefropati ve kısmen diyabetik ayak ve kardiyovasküler hastalıklar gibi mikrovasküler komplikasyonlar olarak iki kategoriye ayrılır (55).

Makrovasküler komplikasyonlarda yer alan endotel hücre bozuklukları, yüksek kan şekeri seviyeleri, metilglioksal, lipitler ve inflamatuvar faktörler gibi birçok indükleyici elemente sahiptir (56).

DM ayrıca hızlandırılmış lipit peroksidasyonu ve ateroskleroza yol açan inflamatuvar reaksiyonlarla vazokonstriksiyona neden olabilen aşırı reaktif oksijen türlerinin üretimi ile de ilişkilidir. Ateroskleroz, büyük kan damarlarının alt endotel tabakasında artmış lipit birikimi, özellikle düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL)

sürecidir. Ateroskleroz DM'li hastalarda DM olmayan hastalara göre daha sık görülür. Buna ek olarak ateroskleroz, DM'de belirgin olan kan damarlarının endotel penetrasyonunu artırır. Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) antioksidan ve antienflamatuar koruyucu etkileri, fosfolipidlerin ve sterollerin oksidasyonunu indükleyen reaktif oksijen türlerinin aşırı serbest kalması nedeniyle artan inflamasyon ile baskılanır. Kalsifikasyon ve plak oluşumu gibi diğer makrovasküler komplikasyonlar, ciddi vasküler komplikasyonların gelişimine katkıda bulunabilir (57).

Mikrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetik mikrovasküler komplikasyonlar esas olarak böbrekler, retina ve sinirler de dahil olmak üzere vücudun farklı doku ve organlarını etkileyen vasküler geçirgenliğin bozulması ile ilişkilidir (58).

Kronik, tedavi edilmemiş ve uzamış Hiperglisemi ayrıca vasküler geçirgenliğe, glikokaliks yapısının bozulmasına, su ve protein retansiyonunda artışa neden olarak genel ödem ile sonuçlanabilir. Aynı zamanda, DM ile indüklenen Hiperglisemi'de Protein Kinaz-C yükselir, hücre dışı sıvıların yükselmesi ve anjiyojenik hücrelerin apoptozu yoluyla artmış vasküler geçirgenliğe yol açar.

Vasküler endotelial büyüme faktörü (VEBF) doku neogenezinde ve vasküler iyileşmede önemli bir elementtir. Bununla birlikte, VEBF'nin mikrovasküler diyabetik komplikasyonlarda başlatıcı bir yıkıcı rolü vardır. VEBF, glomerüler geçirgenliği de doğrudan etkileyebilir. VEBF'nin baskılanması proliferatif diyabetik retinopati gelişimini yavaşlatsa da, VEBF inhibisyonu, DM kaynaklı hipertansiyon ve glomerüler proteinüride azalmış vasküler yara iyileşmesi ile de artışa neden olabilir (59).

Diyabetik Nöropati

Diyabetik nöropatik komplikasyonların ilerlemesi, uzun yıllar süren hiperglisemi sonrası hızlanır. Kronik hiperglisemi, duyuşal veya motor nöropatik sorunlara veya aritmilere, gastroparezi, inkontinans ve cinsel işlev bozukluğu gibi otonom sinir sistemi işlev bozukluğuna yol açabilir. Bununla birlikte, uzun süreli diyabetli hastalarda bir veya daha fazla tipte nöropati olabilir (60).

Diyabetik Ayak

Diyabetik ayak, kan damarlarının ve sinirlerin anormal yapısı ve işlevinin bir etkileşimi olarak ortaya çıkar ve his kaybına, iyileşmemiş sekonder yara enfeksiyonlarına, ülserasyona ve bunu takiben ayak ampütasyonuna yol açabilir. Diyabetik ayak ülseri, esas olarak birlikte meydana gelen nöropati ve iskemiden kaynaklanır. Diyabetik ayak, proprioepsiyondaki azalmaya bağlı olarak artan ayak travması insidansı ile ilişkilidir (61).

Altta yatan iskemi, yaralı alanlarda yara iyileşmesinde bozulmaya neden olur ve üst üste binen enfeksiyonlar ülserasyona neden olur. Diyabetik nöropatik ayağın semptomları arasında, bunlarla sınırlı olmamak üzere, uyuşma ve karıncalanma hissi, doğada keskin olabilen ağrı ve dokunma hassasiyeti bulunur. Nöropatik diyabetik ayağın ağrı hissi de azalmıştır. Diyabetik ayak bacak amputasyonu nedeniyle morbidite ile ilişkilidir (62).

2.8. Diyabet Farkındalık Eğitimi

Son yıllarda ülkemizin sağlık gündemini bulaşıcı olmayan hastalıklar ve komplikasyonları oluşturmaya başlamıştır. Bu hastalıkların beraberinde teşhis, tedavi ve rehabilitasyon maliyetlerinin de artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bulaşıcı olmayan hastalıklarla mücadele politikasında başta Dünya Sağlık Örgütü'nün stratejileri olmak üzere birçok stratejiye yer verilmektedir. Bu hastalıkların ve komplikasyonlarının önlenmesi temel hedef olup, kanıta dayalı bir hizmet yaklaşımını yürütmeye koyarak erken teşhis, etkili tedavi ve uygun izlem uygulaması da yapılmaya çalışılmaktadır.

Diyabetli birey sayısı her geçen gün artmaktadır. Ayrıca diyabetli bireylerin %46'sının hastalığının farkında olmadığı, ek olarak 316 milyon kişinin ise diyabet için yüksek risk altında olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde de halen yaklaşık yedi milyon vatandaşımızı etkilediği düşünülmektedir. Önemli sonuçları olan ve artmakta olan diyabet hastalığının önlenmesi ve kontrolü çalışmaları kapsamında hazırlanan "Türkiye Diyabet Önleme ve Kontrol Programı" ile öngörülen faaliyetlerin hayata geçirilmesi ile önemli mesafeler alınabileceği düşünülmüş ve Türkiye Halk Sağlığı

kurumu tarafından 2015 yılında ‐Erişkin diyabetli bireyler için eğitimci rehberi‐ adlı bir diyabet eğitim rehberi yayınlanmıştır.

Bu rehber, standart bir eğitimci rehberi olup prediyabetli, diyabetli ve yakınlarının alacakları eğitim ile diyabetin önemi, tedavisi ve korunma yöntemleri hakkında bilgi kazanmalarını amaçlar (63).

2.9. Diabetes Mellitus ve Egzersiz

Günümüzde egzersiz, tip 2 diyabet tanısı konmuş hastalar için yönetim stratejilerinden biri olarak önerilmekte olup, diyet ve davranış değişikliği ile birlikte tüm tip 2 diyabet ve obezite nleme programlarının merkezi bir bileşenidir (14). Yüksek HbA1c seviyeli diyabetli hastalarda komplikasyonlar oluşabilir. Egzersiz hem tek başına, hem de diyet müdahalesi ile birlikte HbA1c düzeylerini düşürmek için yapılmalıdır (64).

Fiziksel olarak aktif yaşam tarzı sürdüren yetişkinlerin bozulmuş glikoz toleransını, insülin direncini ve tip 2 diyabet geliştirme risklerini azaltabilecekleri bilinmektedir (65).

Düzenli fiziksel aktivitenin birçok avantajı vardır, sadece kardiyovasküler olay riskini değil, aynı zamanda obezite derecesini de azaltır; hipertansiyon, diabetes mellitus ve tromboembolik komplikasyon riskini azaltır; egzersiz toleransını, kan lipit profilini ve endotel ve mikrosirkülasyon fonksiyonlarını iyileştirir; homeostaz sistemi üzerinde olumlu bir etki yapar; kas ve kemik hastalığı riskini azaltır; bağışıklığı, uykuyu ve cinsel işlevi artırır; kanser riskini azaltır (66). Düzenli egzersiz kas kılcal yoğunluğunu, oksidatif kapasitesini, lipid metabolizmasını ve insülin sinyal proteinlerini artırır (67). Hem aerobik, hem de direnç eğitimi, kilo kaybı olmadan bile, artmış insülin etkisi ile ilişkili iskelet kası, yağ dokusu ve karaciğerde adaptasyonları teşvik eder.

Düzenli egzersiz, prediyabet ve tip 2 diyabetli bireylerde kas insülin duyarlılığını arttırır (68). Amerikan Diyabet Derneği Tip 2 diyabetliler için bazı fiziksel aktivite önerilerinde bulunmuştur.

Bunlar;

- İnsülinin etkisini arttırmak için günlük veya en az 2 günde bir egzersiz yapılmalıdır.
- Tip 2 diyabetli yetişkinler ideal glisemik ve sağlık sonuçları için hem aerobik hem de direnç egzersiz içeren egzersiz programları uygulamalıdır.
- Yüksek risk altındaki ve prediyabetli popülasyonlarda tip 2 diyabet başlangıcını önlemek veya geciktirmek için haftada en az 150 dakika fiziksel aktivite ve % 5 -% 7 kilo kaybını sağlayacak diyet değişiklikleri içeren yapılandırılmış yaşam tarzı müdahaleleri önerilir (69).

Pilates popüler egzersiz yöntemlerinden biri olup aerobik egzersizlere göre daha düşük yoğunluğa sahiptir ve kardiyovasküler riski azaltmak gibi sağlık üzerinde çok olumlu etkileri vardır. Pilates egzersiz eğitiminin sağlıklı kişilerde vücut kompozisyonunda bir iyileşme sağladığı gösterilmiştir (70).

Birçok çalışma pilatesin vücut kitle indeksi (VKİ), esneklik, dayanıklılık, denge, işlevsellik algısı, yaşam kalitesi, fiziksel benlik kavramı ve sağlık durumu algısı üzerindeki olumlu etkilerini göstermiştir (71). Ek olarak, diğer çalışmalar, pilatesin tip 1 diyabetli hastalarda etkinliğini göstermiştir (72).

Yapılan bir çalışmada pilates egzersizleri ve düşük kalorili diyet birlikte uygulandıktan sonra 16 hafta boyunca sedanter kadınlarda leptin düzeylerini ve lipit profillerini, serum leptin konsantrasyonlarını ve Bel-Kalça Oranını önemli şekilde azalttığı gösterilmiştir (73).

2.9.1. Pilates

Joseph Pilates'in 1900'lerde geliştirdiği ve giderek yaygınlaşan pilates eğitimi, gövde stabilizatör kaslarının endurans, kuvvet ve fleksibilitesini artırıp, dengeyi ve dinamik postüral kontrolü geliştirmeyi hedefleyen bir egzersiz sistemidir (74, 75).

Joseph Hubertus Pilates, 1880'li yıllarda Almanya'da doğmuştur. Çocukluğunda ateşli romatizma, astım, raşitizm, solunum sistemi gibi problemlere sahip bir çocuk olan Pilates yaşı ilerledikçe sağlığını geliştirmek için vücut ve zihnini kuvvetlendirici yoga ve zen meditasyonu, eskrim, boks, güreş ve jimnastik

gibi pek çok egzersiz yöntemi veya spor ile ilgilenmiştir. Pilates'in hayatı incelendiğinde en büyük felsefesinin "sağlıklı yaşam için egzersiz yapmak gerektiği düşüncesi" olduğu görülmektedir. Bunu önceleri kendi sağlığını geliştirmek için yaptığı çalışmalarla, daha sonar I. Dünya Savaşı döneminde tutsak kaldığı kamptaki hastaların sağlıklarını geliştirmek için egzersiz yaptırarak göstermiştir. Pilates Amerika'da yine kendi egzersiz metodunu geliştirmek için çalışmalar yapmış ve 1926 yılında New York'da eşi ile birlikte ilk pilates stüdyosunu açmıştır (76).

Pilates bu stüdyoda dansçılarla yaptığı çalışmalarda vücut farkındalığını geliştiren, düzgün duruşu vurgulayan ve postural kontrolün ve dengenin devamından sorumlu temel kaslar üzerine yoğunlaşan bir egzersiz programı geliştirmiştir. Pilates'in geliştirdiği ve kendi adıyla anılan bu metod bir fiziksel uygunluk sistemi olarak tanımlanmaktadır.

Pilates zihnin kasları kullanma becerisini geliştirdiği için "contrology" (kontrol bilimi) olarak da adlandırılabilir. Joseph Pilates'e göre "contrology" vücudu geliştirerek yanlış postürü düzelten, fiziksel gücü yenileyen bir sistemdir. Bu sistemde kontrollü bir hızda yapılan ve mental çaba gerektiren pilates egzersizleri; gövde stabilizatör kaslarının aktivasyonu, hareketlerin kalitesi ve kontrolü üzerine odaklanmaktadır (77).

Joseph Pilates; sağlıklı bir insanın güçlü bir zihin yapısına ulaşma amacında olduğunu düşünmüştür ve bu güçlü zihinsel yapının fiziksel olarak vücudun kontrolünü sağlamak için kullanması gerektiğine inanmıştır. Bu sebeple, daha çok beden ve zihin bağlantısı ile ilgilenen Pilates, özel nefes teknikleriyle, jimnastik ve diğer sporların fiziksel yanlarını birleştirmiş ve tamamen yeni bir teknik ortaya çıkarmıştır. Pilates "düşünce vücudu yönetir" sloganını egzersiz metodunun merkezine yerleştirmiş ve yaşamını bu egzersiz modelini yaygınlaştırmaya adanmıştır (78). Bu yöntemde başlangıç seviyesinden ileri seviyeye kadar uzanan birbirinden farklı 600'den fazla egzersiz geliştirilmiştir. Bu egzersizlerde temel hedef core kasları [güç evi] olarak bilinen M. transversus abdominus, m. multifidus, pelvik taban ve diyafram kaslarının stabilitesini artırmak, güçlendirmek, lumbar bölge kaslarının esnekliğini artırmak, böylece omurgaya binen kompresyonu azaltmaktır (76).

Pilates egzersizlerinin genel özellikleri şunlardır;

- Egzersizler yerde minder üzerinde veya özel aletler ile veya her ikisini de kullanarak yapılabilmektedir.
- Egzersizler sırtüstü, yan, yüzüstü yatar pozisyonda, oturmada, diz üstünde, ayakta yapılabilmektedir.
- Egzersizler sırasında egzersiz topları, denge tahtaları ve lastik bantlar gibi ekipmanlar kullanılabilir (79).

Pilates ile ilgili yayınlar incelendiğinde sağladığı faydalar aşağıdaki gibi sıralanmakla birlikte, Pilates'in klinik gözlemlere dayanarak, elde edileceğini vaat ettiği faydalar ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir.

- Motor kontrolü
- Vücut farkındalığını ve postüral kontrolü geliştirir
- Hareketin tüm komponentlerinde; izometrik, konsentrik, kokontraksiyon ve eksentrik kas sinerjilerinin koordinasyonunu geliştirerek, statik ve dinamik stabilizasyonu geliştirir
- Kas kuvveti ve endüransını artırır
- Dengeyi geliştirir
- Esnekliği artırır
- Eklem hareket açıklığını artırır
- Solunumu geliştirir (80).

Pilates Metodunun Prensipleri

Pilates metodunun 8 anahtar prensibi vardır. Bunlar; konsantrasyon, solunum, merkezleme, kontrol, kesinlik, akıcılık, bütünleştirilmiş izolasyon ve rutin.

Konsantrasyon: Pilates egzersizleri uygulanırken hareketlere yoğunlaşmak, bedenin uyum içinde nasıl çalıştığına ve hangi kasların kullanılıp, hangilerinin kullanılmadığına dikkat etmek gerekir. Pilates hareketlerini etkili bir şekilde yapmak vücudun hareketine tamamen konsantre olmayı gerektirir. Bu konsantrasyon, bedeni ve zihni birbirine bağlar.

Solunum: Her hareket paternine özel nefes prensipleri vardır. Pilates'e göre doğru nefes alıp vermek, kanın taşıdığı oksijen kapasitesini artırarak daha iyi bir aktivite yapılmasına yardımcı olur. Solunum merkezin güçlenmesine katkıda

bulunur. Diyaframın aktivasyonu ile m. transversus abdominus ve bağlantılı core kasları sinerjik olarak aktive olur. Her egzersizin bütünlüğünün korunmasını ve egzersiz sırasında rahatlamayı sağlar.

Merkezeleme: Pilates metodunun ana odak noktasıdır. Vücudun merkezini ifade eder. Nötral pozisyondaki vertebra, vücuda dinamik destek sağlamaktadır. Merkezeleme prensibi tüm hareketlerin merkezidir. Hareketler başlamadan önce gövde stabilizatör kaslarının aktive edilerek, core bölgesinin stabilizasyonunun sağlanması gerekmektedir. Core bölgesinin stabilizasyonu üst ve alt ekstremitelerin kontrollü hareketini sağlarken, omurganın nötral aralıkta hareketine izin verir. Hareketlerde lumbal düzgünlüğe dikkat edilmeli, uygun olmayan yüklenmelere izin verilmemelidir.

Kontrol: Pilates egzersizleri her hareketin kontrolünü gerektirir. Hareketler yer çekimine karşı yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılır, böylece güçte daha etkin bir gelişme sağlanır. Joseph Pilates, vücut hareketlerini kontrol etmek için düşüncenin gerekliliğini vurgulamıştır. Hareketi kontrollü ve düzgün bir şekilde yapmak, onu hangi seviyede yaptığından ve ne kadar güç harcanıldığından daha önemlidir.

Kesinlik: Kesinlik, bir hareketin basit kontrolünün ötesinde zamansal ve mekansal olarak da farkında olmayı gerektirir. Her hareketin belirli bir hareket aralığı ve hızı vardır.

Harekette Akışkanlık: Pilates'te egzersizlerde statik pozisyonlar yerine akıcı hareketler kullanılır. Hareketler belirli bir ritimle yapılmalıdır. Hareketlerin arasında keskin bitişler yerine esnek geçişler olmalıdır.

Bütünleştirilmiş İzolasyon: Pilates zihin ve beden farkındalığını bütünleştirerek, kinestetik farkındalığı artırır.

Rutin: Pilates'te rutin doğru olmayan hareket paternini fark etmeyi, bunu izole etmeyi ve düzeltmeyi sağlar. Ayrıca tekrarlar becerinin gelişmesini sağlar (81).

Pilates'in yetiştirdiği eğitmenler ve günümüzdeki eğitmenler Pilates egzersizlerine yenilerini ilave etmiş olsalar da, temel egzersizler değişmemiş, bunların zorluk derecesi değişen varyasyonları geliştirilmiştir (80).

Joseph Pilates, bu yöntemi geliştirirken daha çok dansçılar üzerinde

çalışmıştır. Bu nedenle bu egzersizlerin oldukça yüksek fiziksel beceriler gerektirdiği görülmüştür. Zamanla bu yöntemin temelleri üzerine genel popülasyonun da yapabileceği modifiye egzersizler oluşturulmuştur. Böylece Pilates hem elit sporcularda antrenman programının bir parçası olarak kullanılabilen, hem de hasta bireylerde sağlığın geliştirilmesinde kullanılabilen bir yöntem halini almıştır.

Günümüzde Pilates 2 formda kullanılmaktadır.

1. Klasik ya da Geleneksel Pilates: Joseph Pilates'in orjinal 40 mat egzersizinden oluşmaktadır. Bu egzersizler günümüzde de uygulanmakla birlikte daha çok dansçılar, jimnastikçiler tarafından kullanılmaktadır.

2. Modifiye Pilates: Fizyoterapist ve eski balet Craig Phillips, Pilates'in sağlıklı veya hasta genel popülasyonda kullanılabilmesini sağlayacak, modifikasyonlar geliştirmiştir. Bu çalışmalar kapsamında Avusturya Fizyoterapi ve Pilates Enstitüsü (APPI) kurulmuştur. APPI Pilates egzersizlerini, vücut biomekanisi ile ilgili bilgilerin gelişimine uygun biçimde şekillendirmiş, egzersizin vücudun biomekanisini bozmadan, zarar vermeden yapılabilmesini sağlayacak şekilde modifiye etmiştir. Bu enstitünün amacı; modifiye ve klasik Pilates egzersizlerinin her ikisini de fizyoterapistlere öğretmek, yeni eğitmenler yetiştirmek ve Pilates'i yaygınlaştırmaktır. Bu kapsamda enstitü Türkiye'de dahil olmak üzere pek çok ülkede kurslar düzenlemektedir. Bu kurslar fizyoterapistlerin her iki haliyle de Pilates'i öğrenmelerini sağlanmaktadır. Böylece fizyoterapistlerin kişinin fiziksel becerilerine uygun programlar oluşturabilmeleri hedeflenmektedir. Genel popülasyonda klasik Pilates egzersizlerinden çok modifiye Pilates egzersizleri **kullanılmaktadır (81).**

Modifiye Pilates egzersizlerinin 5 anahtar elementi

1) Lateral Solunum: Göğüs kafesinin yana ekspansiyonudur. Abdominal solunum içermez.

2) Merkezleme: Lumbar omurganın nötral lordozudur. Görsel imgelemelerle öğretilir. M. transversus abdominus'un en iyi aktive edildiği pozisyonudur.

3) Göğüs Kafesi Yerleşimi: Göğüs kafesi pelvis ile hizalanır. Torakolumbal eklemin nötral pozisyonunu gerektirir.

4) Omuz Kuşağı Pozisyonu: Üst ekstremitte hareketlerinin etkili

olabilmesi için m. trapezeus'un üst-alt parçaları ve m. serratus anterior kaslarının stabilitesi gereklidir.

5) Baş ve Boynun pozisyonlanması: Derin boyun fleksörlerinin aktive olması gereklidir. İstenmeyen streslerden boynu uzak tutar (81).

Tablo 2.1. Geleneksel ve modifiye Pilates arasındaki farklar

Geleneksel Pilates	Modifiye Pilates
<ul style="list-style-type: none"> · Sağlıklı ve fit insanlar için dizayn edilmiştir. · Genellikle dans dünyasında kullanılan bu sistem, derin core kasları üzerinde daha az durur. · Daha çok global kaslar üzerine odaklanmıştır. · İyi bir fleksibilite ve hareket açıklığının son noktalarındaki eklem hareketlerine gerek duyulur · Omurga, baş boyun ve dış core kasların maksimum desteklemesi gereklidir. · Katı bir repertuar ve dozaja sahiptir. 	<ul style="list-style-type: none"> · Fizyoterapistler tarafından daha çok rehabilitasyonda kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. · Segmental stabilizasyon ve lumbo-pelvik stabilite teorilerine dayanılarak geliştirilmiştir. · Ortopedik, nörolojik, kadın sağlığı ve sporcularda uygulanabilir. · Nötral omurga, M. Transversus Abdominus'un düşük kontraksiyon şiddeti gereklidir. · Klinik probleme yönelik program yapılı ve daha az dozaja sahiptir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grupları

Pilates ve diyabet farkındalık eğitimlerinin Tip 2 Diyabette fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerini inceleyen bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmamıza endokrinoloji uzmanı tarafından yönlendirilen, tip 2 diyabet teşhisi alan, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 50 birey alındı.

Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı çalışmaya başlamadan önce alındı (Tarih: 27/03/2017 Karar No: 86) (EK-1). Tüm hastalar çalışma hakkında hem sözel hem de yazılı olarak çalışma öncesinde bilgilendirildi ve 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' imzalatıldı (EK-2).

3.1.1. Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Tip 2 diyabet tanısı almış olmak
- 40-65 yaş aralığında olmak
- Bağımsız olarak yürüyebiliyor olmak
- Egzersiz yapmaya engel herhangi bir durumu olmamak
- Son 6 aydır herhangi bir egzersiz programına katılmamış olmak
- Gönüllü bir şekilde haftada üç gün egzersiz yapmak

3.1.2. Dışlama Kriterleri

- Diyabetik nöropati
- Ortopedik veya cerrahi problem
- Ayak ülseri
- Herhangi bir nörolojik problem
- Hemodinamik olarak anlamlı kalp hastalığı, restriktif akciğer hastalıkları gibi hastalıkların varlığı

3.1.3. Araştırmadan ıkarılma Kriterleri

- Egzersiz ncesi dispne
- Dengeyi etkileyen kas zayıflığı
- Göğüs ağrısı
- Baş ağrısı
- Baş dönmesi
- Kişinin araştırmadan ayrılmak istemesi

3.2. Çalışma Dizaynı

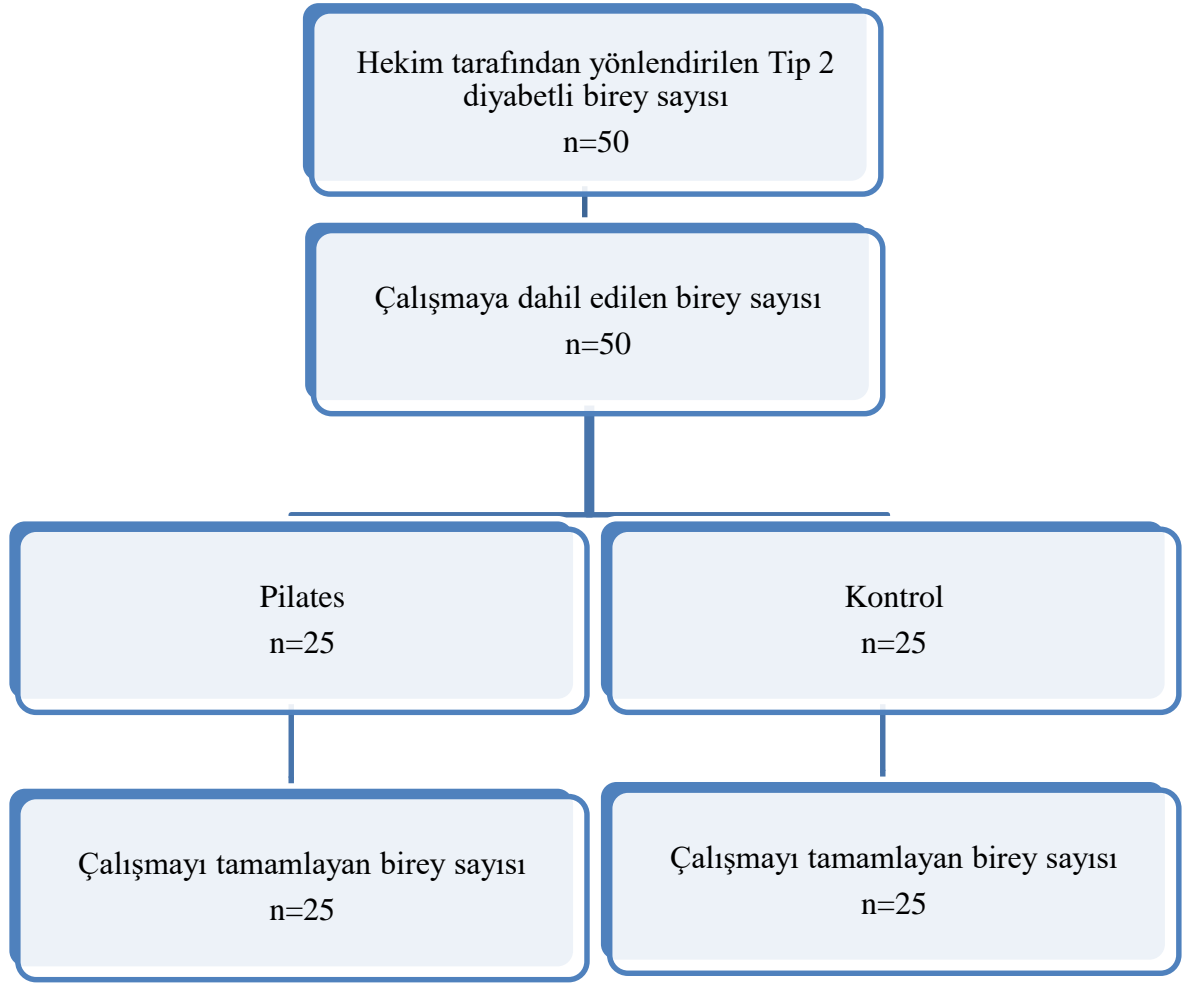
Randomize, kontrollü, değerlendirici-kr olarak planlanan çalışmamızda, örneklem büyüklüğünü belirlemek amacı ile yapılan g analizinde %80 g ile her bir grup için gönüllü sayısı 25 olarak hesaplandı (G*Power paket programı, Versiyon 3.1.9.2, Axel Buchner, Universitat Kiel, Germany).

Uzman endokrinoloji hekimi tarafından yönlendirilen ve işleme kriterlerine uygun 50 Tip 2 diyabetli birey Pilates (n:25) ve kontrol grubuna (n:25) randomize olarak ayrıldı. Randomizasyon www.randomizer.com'a göre rastgele yöntem ile yapıldı.

Değerlendirmeler çalışmanın başlangıcında ve sonunda bireylerin hangi grupta olduğunu bilmeyen Doktor Fizyoterapist Halil İbrahim Bulguroğlu tarafından yapıldı.

Her iki gruba, Türkiye Halk Sağlığı kurumunun 2015 yılında yayınlamış olduğu "Erişkin diyabetli bireyler için eğitimci rehberi" kullanılarak diyabet eğitimi verildi (63). Pilates eğitimi Avustralya Pilates ve Fizyoterapi Enstitüsü sertifikalı Pilates eğitiminde tecrübeli Uzman Fizyoterapist Merve Akçil Bulguroğlu tarafından verildi. Pilates grubu 8 hafta süresince haftada üç gün yaklaşık 1 saatlik Pilates eğitimine alındı. Eğitimde Avustralya Pilates ve Fizyoterapi Enstitüsü'nün önerdiği egzersizler kullanıldı.

Kontrol grubuna ise ev programı şeklinde nefes tekniklerini içeren solunum ve gevşeme egzersizleri verildi.



Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması

3.3. Değerlendirme Yöntemleri

Tedaviye başlanmadan önce ve tedavi bittikten sonra dahil edilen bireyler iki kez değerlendirildi. Değerlendirme aşağıdaki ölçüm sırasıyla yapıldı.

3.3.1. Demografik Bilgilerin Alınması

Tedavi öncesinde, çalışmaya katılan gönüllülerin adı-soyadı, yaş, boy, kilo, vücut-kitle indeksi, eğitim düzeyi, sigara ve alkol kullanımı, özgeçmiş ve soygeçmiş bilgileri sözel olarak alındı ve kaydedildi (EK-3).

3.3.2. Fiziksel Uygunluk Parametreleri

Bireylerin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametreleri olan; vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti düzeyleri değerlendirildi.

Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için aşağıdaki antropometrik ölçümler yapıldı (82).

Bel çevresi ölçümü; Bel çevresinin kadınlarda 88 cm' den, erkeklerde 102 cm' den fazla olması, kişinin santral tipte şişman olduğunu gösterir ve tip 2 diyabet için risk oluşturur. Bel çevresi, en alt kosta ile prosessus spina iliaca anterior-superior arasındaki en dar çaptan mezura ile ölçüldü. Santimetre olarak kaydedildi.

Kalça çevresi ölçümü; Gluteus maximus kasının en çıkıntılı noktasından ve pubis üzerinden geçen hat hizasından yapıldı. Santimetre olarak kaydedildi.

Bel/kalça oranı hesaplamasında; $B/K = \text{Bel Çevresi (cm)} / \text{Kalça Çevresi (cm)}$ formülü kullanıldı.

Kardiyorespiratuar Uygunluk

Bireylerin kardiyorespiratuar uygunluğu değerlendirmek için altı dakika yürüme testi kullanıldı (83). Fonksiyonel performansı değerlendiren bu test için; 10x40 metre ebatlarında bir koridorda 30 metrelik bir mesafenin her iki başlangıç noktasına işaretler yapıştırıldı. Bireylerden koşmadan en yüksek hızda 6 dakika boyunca yürüme testi istendi. Öncesinde ve yürüyüş esnasında cesaretlendirildi. 6 dakika sonunda yürüdükleri mesafe metre cinsinden kaydedildi.

Esneklik

Otur – eriş testi esneklik ölçümü için kullanıldı (84). Ölçümde uzunluğu 35 cm, genişliği 45 cm, yüksekliği 32 cm olan test sehпасı kullanıldı. Ayak tabanlarının değdiği yüzeyden 15 cm daha dışarıda olacak şekilde yerleştirilen üst yüzeye, 0-50 cm'lik ölçüm cetveli yerleştirildi. Bireylerden oturmaları ve çorapsız şekilde ayak

tabanlarını test sehpasına dayandırarak teste başlamaları istendi. Dizleri bükülmeden gövdelerini ileri doğru eğerek, elleri ile uzanabildikleri kadar öne doğru uzanarak cetveli ileri itmeleri istendi. Son noktada hareket etmeden birkaç saniye beklemeleri söylendi. İki defa tekrar edilen testte en yüksek değer santimetre cinsinden kayıt edildi.

Kas Kuvveti

El kavrama kuvveti ölçümünde Jamar El Dinamometresi (Saehan Corp. Masan, Korea) kullanıldı (85). Test esnasında hastaların rahat pozisyonda durmaları, omuz, ön kol ve elbileği nötral pozisyonda iken dirseklerini 90° fleksiyonda tutmaları istendi. Bireylere maksimum gücünüz ile kavrayın komutu sonrasında aralıklı 3 ölçüm alındı. Dominant elde ölçüm tamamlandıktan sonra diğer ele geçildi. Ölçümlerin ortalaması alındı ve kilogram cinsinden kaydedildi.

3.3.3. Core Stabilite

Core endurans ve core güç, core stabilitenin spesifik komponentleridir (86). Çalışmada ayrı ayrı değerlendirildi (EK-4).

Core Endurans Testleri

Gövde fleksiyon testi, lateral köprü testi, modifiye “Biering-sorensen” testi ve ‘prone bridge’ testi ile Core kaslarının statik enduransı değerlendirildi (87). Saniye cinsinden kaydedilen ölçümlerde test pozisyonunun bozulmamasına dikkat edilerek 2 kez yapıldı. En iyi ölçüm istatistiksel analizde kullanıldı.

- **Lateral Köprü Testi**

Bireylerden yan pozisyonda vücutlarını, önkol ve ayakları üzerinde kaldırıp pozisyonlarını korumaları istendi (Şekil 3.2.) (87). Aynı işlem diğer tarafa uygulandı.



Şekil 3.2. Lateral Köprü testi

- **Modifiye “ Biering-Sorensen” Testi**

Bireyler pelvis yatakta sabit vücudun üst bölümü yatak dışında pozisyonlandı (Şekil 3.3). Üst gövdelerini yatak ile aynı hizaya gelinceye kadar kaldırıp beklemeleri istendi (87).



Şekil 3.3. Modifiye “ Biering-Sorensen” testi

- **Gövde Fleksörleri Endurans Testi**

Bireyler, fizyoterapist ayak ucundan destek verirken kalça ve dizler 90° fleksiyon pozisyonunda gövde 60° olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.4.). Gövde fleksiyon açısı bozulduğunda test sonlandırıldı (87).



Şekil 3.4. Gövde fleksörleri endurans testi

- **“Prone Bridge” Testi**

Bireylerden yüzüstü, ön kolları ve ayak parmak uçları yardımı ile gövdelerini yukarıya kaldırmaları istendi (87) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. “Prone bridge” testi

Core Güç Testleri

Gövde kaslarının gücü ‘sit-ups’ ve modifiye ‘push-ups’ testleri ile değerlendirildi (88).

Hastaların her bir testi 30 sn. boyunca kaç kez yapabildikleri kayıt edildi.

- **“Sit-ups” Testi**

Dizler fleksiyon pozisyonunda, ayaklar stabilize edilmişken olgudan gövde fleksiyonu yapılması istendi (88) (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Sit-ups testi

- **Modifiye “Push-ups” Testi**

Bireylerden, dizleri fleksiyonda ve el tabanları yerde iken dirseklerini fleksiyondan tam ekstansiyona gelecek şekilde baş, omuzlar ve gövdeyi yerden kaldırmaları istendi (88) (Şekil 3.7) .



Şekil 3.7. Modifiye "push-ups" testi

3.3.4. Fiziksel Aktivite Düzeyi

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ), bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek için kullanıldı (89). Son yedi gündeki aktiviteleri içeren yedi sorudan oluşan anket kişiler tarafından kendi kendine uygulanabilir ve kişilerin orta ile şiddetli aktivitelerde harcadığı zaman hakkında bilgi sağlar. Çalışmamızda IPAQ'nin Türkçe uyarlaması kullanıldı (90). (EK- 5)

3.3.5. Diyabet Bilgi ve Diyabet Stres Düzeyleri

Diyabet Bilgi Testi

Diyabet Bilgisini değerlendirmek için, Diyabet bilgi anketi (DBA) kullanıldı (91). Bu anket, genel diyabet bilgisini test etmek amacıyla Michigan Diyabet Araştırma Eğitim Merkezi tarafından geliştirilmiştir. Anket, diyabet diyetinin tanımı, kandaki glukoz düzeylerinin ölçülmesi, ev glikozu test yöntemleri, diyabet ile ilgili belirtiler, insülin alımına dayanan reaksiyonlar ve kan glikoz reaksiyonlarının nedenleri gibi soruları içermektedir. Diyabet bilgi anketi, diyabet eğitimi ve temel içerik alanlarını belirleyen ve test öğeleri geliştiren diyabet bakımı konusunda ulusal düzeyde tanınmış uzmanlardan oluşan bir panel tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra 1998'de onaylanmış ve yayınlanmıştır ve o zamandan beri dünya çapında diyabet araştırmacıları ve eğitimcileri tarafından kullanılmıştır.

DBA, 23 maddeden oluşan bir test olup; bu soruların 14 maddesi genel diyabet bilgisini, 9 maddesi insülin kullanımını değerlendirmektedir. Bu testin tamamlanması 15 dk sürmektedir. Testin türkçe versiyonu bulunmamaktadır. Test uzman kişilerce Türkçeye çevrilip yüzyüze görüşme ile uygulandı. (EK- 6)

Diyabet Stres Anketi

Diyabet stres düzeyini belirlemek için diyabet stres anketi kullanıldı (92). Diyabet stres anketi (DDS-17), 2005 yılında yayınlanan emosyonel stres, doktor stresi, rejim stresi ve kişiler arası stress olmak üzere 4 alt ölçeğe sahip 17 maddelik bir ölçektir. Her maddeye verilen yanıt, son 1 ayla ilgilidir ve puanlaması 6' lı Likert ölçeğine dayanır. Toplam ortalama puan, tüm maddelere verilen yanıtların toplanması ve 17'ye bölünmesiyle hesaplanır.

Her alt ölçeğin ortalama puanı, o alt ölçekteki tüm öğelere verilen yanıtların toplanması ve öğelerin sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Yüksek bir puan daha yüksek stres seviyesini gösterir. (EK- 7)

3.3.6. Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi sık kullanılan bir anket olan Kısa Form-36 (SF-36) ile değerlendirildi (93). Fiziksel, mental ve genel sağlık gibi 8 boyutun ölçümü için 36

maddeden oluşur. Anketin soruları ikinci soru hariç, son dört hafta göz önüne alınarak doldurulur. Ölçek dördüncü ve beşinci sorular hariç likert tipi değerlendirme yapan bir ölçektir. Bazı soruların puan hesaplamaları ters çevrilerek yapılmaktadır. 0 ile 100 arasında değerlendirme yapılan alt ölçeklerde, puanın yüksekliği yaşam kalitesinin iyi olduğuna işaret etmektedir. Çalışmamızda kısa form-36 anketinin Türkçe uyarlaması kullanıldı (94). (EK-8)

3.4. Eğitim Programı

Her iki gruba, Türkiye Halk Sağlığı kurumunun 2014 yılında yayınlamış olduğu “Erişkin diyabetli bireyler için eğitimci rehberi” kullanılarak diyabet eğitimi verildi.

Diyabet eğitimi kapsamında; diyabetin tanımı, tipleri, diyabete ilişkin risk faktörleri, davranış biçimlerinin etkisi, kimlerin risk altında olduğu, uygulanan tedavi yöntemlerinin ve amaçların neler olduğu, diyabetle birlikte sağlıklı yaşam biçimlerine ilişkin bireysel hedeflerin neler olması gerektiği, hastalığın etkisinin azaltılması için ne gibi önlemler alınmalı gibi yöntemlerin önemi açıklandı.

Bireylerin bu eğitimle, diyabetin önemi, tedavisi ve korunma yöntemleri hakkında bilgi kazanmaları amaçlandı.

3.4.1 Pilates

Pilates eğitimi 8 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde gruplar halinde verildi. Eğitim haftanın 3 günü, günde 1 saat ve orta şiddette olacak şekilde planlandı.

Pilates eğitim programı ısınma, ana egzersiz fazı ve soğuma periyotlarından oluşturuldu. Egzersizlere 10 tekrar ile başlandı. 3. haftadan itibaren egzersiz tekrar sayısı 20’ye çıkarıldı. Tüm bireylere Pilates egzersiz eğitimi öncesinde 1 seanslık bir eğitim verildi. Bu eğitimde bu süreçte bireyi neler beklediği, neden egzersiz yapması gerektiği, Pilates eğitiminin ne olduğu, hedefleri, Tip 2 diyabetliler için neden uygun bir egzersiz metodu olduğu anlatıldı ve Pilates’in 5 anahtar elementi olan ve egzersizler sırasında bozulmaması istenen; solunum, merkezleme, göğüs kafesi yerleşimi, merkezleme, omuz yerleşimi, baş ve boyun yerleşimi öğretildi.

Eğitim aşağıdaki prosedür ile uygulandı.

- Eğitime ısınma amacıyla ayaktaki egzersizler ve sırtüstü pozisyonda merkezleme ile başlandı. Merkezlemede M. Transversus Abdominus (TrA) kasının aktivasyonu için “abdominal draw in” manevrası kullanıldı [95].
- “Merkezleme” tüm hareketlerde vurgulandı.
- Hastaların hareketleri doğru bir şekilde yapabilmeleri için her hareket önce fizyoterapist tarafından gösterildi. Hareketin doğru yapılabilmesi ve doğru postürün algılanabilmesi için imgelemeler kullanıldı.
- Egzersizler sırasında oluşan hatalar sözlü veya taktil uyarımlarla düzeltildi.
- Egzersizler sırasında solunum kontrolünün önemi, özellikle hareketin zorlu komponenti sırasında nefes verme gerektiği sık sık vurgulandı.
- Egzersizlerin zorluk derecesi farklı pozisyonlar ve elastik bantlar (Theraband Elastic Band Hygienic Corporation, Akron, Ohio) kullanılarak arttırıldı. Direnç kırmızı Therabant ile başlanıp, 2 hafta sonra mavi banta geçilerek arttırıldı. Eğer yeni direnç miktarı hasta için zorlayıcı olduysa 1 hafta daha aynı renk bant ile egzersizlere devam edildi.
- Soğuma periyodunda germe egzersizleri ve postür egzersizleri kullanıldı.

Egzersiz Programı

Pilates eğitiminde uygulanan egzersizler şekil 3.8.’ te verilmektedir.

	
One Leg Stretch	Shoulder Bridge I
	
Shoulder Bridge II	One Leg Circle
	
Hundred I	Hundred II



Şekil 3.8. Pilates egzersiz programı

	
Single leg stretch	Double leg stretch
	
Hip Twist	Roll Up
	
Spine stretch Forward	Leg Pull Up

Şekil 3.8 (devam). Pilates egzersiz programı

	
Clam I	Clam II
	
Side Leg Lift	Side Leg Kick
	
Side Leg Circles	Arm Opening

Şekil 3.8 (devam). Pilates egzersiz programı

	
Side Bend	Single Leg Kick
	
Double Leg Kick	Swimming
	
Leg Pull Down	Swan

Şekil 3.8 (devam). Pilates egzersiz programı

Soğuma: germe ve gevşeme egzersizleri

(Germe egzersizleri egzersiz aralarında uygun yerlerde aktif dinlenme amacı ile de verildi)



Şekil 3.8 (devam). Pilates egzersiz programı

3.4.2. Kontrol Grubu

Kontrol grubuna ev programı şeklinde haftada 3 gün 8 hafta boyunca uygulayacakları nefes tekniklerini içeren solunum ve gevşeme egzersizleri verildi.

3.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 21.0 (SPSS inc. Chicago, IL, ABD) yöntemi kullanıldı.

Görsel (histogram, olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolomogrov-Smirnov/ Shapiro-Wilk’s test) değişkenlerin normal dağılıp dağılmadıklarının tanımlanmaları için kullanıldı. Sayısal değişkenler ortanca (IQR) ile gösterildi. Ki-kare testleri kullanılan kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) tanımlayıcı istatistikleri ile gösterildi. “Mann Whitney U” Testi Pilates grubu ile kontrol grubun ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması için kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ alındı.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen Pilates ve kontrol grubundaki bireylerin yaş, boy, kilo, ilk VKİ, ikinci VKİ benzerdi ($p<0.05$, Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Grupların demografik özellikleri

	Pilates Grubu Ortanca (IQR) n=25	Kontrol Grubu Ortanca (IQR) n=25	p
Yaş (yıl)	49 (41-58)	50 (41-58)	0.514
Boy (cm)	160 (151-184)	162 (154-184)	0.622
Kilo (kg)	69 (57-95)	68 (56-96)	0.533
VKI-1 (kg/ cm²)	27.54 (20.93-33.78)	26.29 (20.76-29.97)	0.066
VKI-2 (kg/ cm²)	26.11 (20-32.81)	26.58 (20.34- 29.97)	0.662

* $p<0.05$, Mann-Whitney U testi, kg: kilogram, cm: santimetre, VKİ: vücut kitle indeksi.

Bireylerin cinsiyet, medeni durum, dominant taraf, eğitim düzeyleri, sigara ve alkol kullanımlarına ait özelliklerinin dağılımı Tablo 4.2.'de verilmektedir.

Tablo 4.2. Bireylerin cinsiyet, medeni durum, dominant taraf, eğitim düzeyleri, sigara ve alkol kullanımlarına ait özelliklerinin dağılımı

		Pilates Grubu	Kontrol Grubu
		n (%)	n (%)
Cinsiyet	Kadın	17 (68)	18 (72)
	Erkek	8 (32)	7 (28)
Medeni durum	Evli	21(84)	23 (92)
	Bekar	4 (16)	2 (8)
Dominant taraf	Sağ	21 (84)	22 (88)
	Sol	4 (16)	3 (12)
Eğitim düzeyi	Lise	6 (12)	10 (40)
	Üniversite	16 (64)	13 (52)
	Yüksek Lisans	3 (12)	2 (8)
Sigara kullanımı	Evet	4 (16)	5 (20)
	Hayır	21 (84)	20 (80)
Alkol kullanımı	Evet	7 (28)	7 (28)
	Hayır	18 (72)	18 (72)

Ki-kare testi.

Bireylerin Pilates eğitimine katılımları incelendiğinde; toplam 24 seans boyunca devamsızlık yapmadıkları belirlendi.

Pilates eğitimi sırasında ve sonrasında hiçbir bireyde istenmeyen bir yan etki görülmedi.

4.2. Grupların Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrası Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

4.2.1. Fiziksel Uygunluk Parametreleri

Pilates grubundaki bireylerin Pilates öncesi ve sonrası fiziksel uygunluk parametreleri test sonuçları karşılaştırıldığında; tüm parametrelerde gelişme olduğu görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

		Pilates Öncesi Ortanca (IQR)	Pilates Sonrası Ortanca (IQR)	p
Vücut kompozisyonu				
Bel çevresi (cm)		99 (85-111)	95 (82-105)	<0.001*
Kalça çevresi (cm)		108 (94-128)	105 (94-124)	<0.001*
Bel kalça oranı (cm/cm)		0.93 (0.86-096)	0.9 (0.85-0.94)	<0.001*
Kardiyorespiratuar uygunluk				
6 dakika yürüme testi (m)		583 (510-640)	610 (520-655)	<0.001*
Esneklik				
Otur eriş testi (cm)		1.5 (-5.5-6)	3.5 (-1.0-9)	<0.001*
Kas kuvveti				
Kavrama kuvveti (kg)	Sağ	28 (23-44)	29 (24-48)	<0.001*
	Sol	27 (18-41)	29 (21-43)	<0.001*

* $p<0.05$, Wilcoxon İşaret testi, kg: kilogram, cm: santimetre, m: metre.

Kontrol grubunda ise bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranlarında değişiklik görülmezken ($p>0.05$, Tablo 4.4), diğer ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kontrol grubunun vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	p	
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
Vücut kompozisyonu				
Bel çevresi (cm)	103 (86-116)	101 (87-120)	0.595	
Kalça çevresi (cm)	108 (93-120)	104 (93-118)	0.988	
Bel kalça oranı (cm/cm)	0.95 (0.91-0.97)	0.95 (0.89-1.01)	0.730	
Kardiyorespiratuar uygunluk				
6 dakika yürüme testi (m)	590 (530-640)	580 (530-660)	0.004*	
Esneklik				
Otur eriş testi (cm)	2 (-5.5-8)	-1 (-6.0-6)	0.005*	
Kas kuvveti				
Kavrama kuvveti (kg)	Sağ	33 (23-43)	30 (24-41)	0.01*
	Sol	24 (17-36)	21 (18-38)	0.018*

* $p<0.05$, Wilcoxon İşaret testi, kg: kilogram, cm: santimetre, m: metre.

4.2.2. Core Stabilite

Pilates grubundaki bireylerin Pilates öncesi ve sonrası Core güç ve Core endurans test sonuçları karşılaştırıldığında; tüm parametrelerde gelişme olduğu görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Core güç ve Core endurans değerlerinin karşılaştırılması

		Pilates Öncesi	Pilates Sonrası	p
		Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Core güç				
‘‘Sit-ups’’(Tekrar/30 sn)		5 (2-8)	6 (4-11)	0.001*
Modifiye ‘‘Push-up’’(Tekrar/30 sn)		5 (2-8)	8 (3-11)	0.001*
Core Endurans				
Gövde Fleksörleri (sn)		36.27 (23.54-45.81)	41.26 (26.79-51)	<0.001*
Lateral Köprü (sn)	Sağ	9.75 (0- 20.12)	13.26 (6.52-25.32)	<0.001*
	Sol	8.53 (0-17.30)	11.65 (0.50-20.26)	<0.001*
‘‘Prone bridge’’ (sn)		25.23 (15.20-44.20)	29.61 (18.60-51.62)	<0.001*
Modifiye ‘‘Biering-Sorensen’’ (sn)		8.24 (0-16.36)	11.27 (4.35-19.54)	<0.001*

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi, sn: saniye.

Kontrol grubunda ise 8 haftanın sonunda core stabilite ölçüm sonuçlarında azalma olduğu görüldü (p<0.05, Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Kontrol grubunun Core güç ve Core endurans değerlerinin karşılaştırılması

		Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	p
		Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Core güç				
‘‘Sit-ups’’(Tekrar/30 sn)		5 (1-8)	4 (2-6)	0.073
Modifiye ‘‘Push-up’’(Tekrar/30 sn)		5 (2-8)	3 (2-7)	0.016*
Core Endurans				
Gövde Fleksörleri (sn)		36.58 (24.72-44.69)	32.74 (25.73-45.72)	0.014*
Lateral Köprü (sn)	Sağ	8.62 (0- 19.25)	6.92 (0-16.56)	0.019*
	Sol	8.62 (0-17.60)	6.75 (0-13.54)	0.63
‘‘Prone bridge’’ (sn)		26.32 (13.23-45.32)	26.82 (15.61-41.75)	0.696
Modifiye ‘‘Biering-Sorensen’’ (sn)		6.87 (0-12.27)	5.96 (0-10.28)	0.073

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi, sn: saniye.

4.2.3. Fiziksel Aktivite Düzeyi

Pilates grubundaki bireylerin Pilates öncesi ve sonrası fiziksel aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi ölçüm sonuçlarında artışa rastlandı ($p<0.05$, Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Pilates Öncesi Ortanca (IQR)	Pilates Sonrası Ortanca (IQR)	p
Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (dk/hafta)	345 (198-810)	1065 (918-1530)	<0.001*

* $p<0.05$, Wilcoxon İşaret testi, dk: dakika.

Kontrol grubunda ise 8 haftanın sonunda Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi ölçüm sonuçlarının değişmediği görüldü ($p>0.05$, Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Kontrol grubunun Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Öncesi Ortanca (IQR)	Eğitim Sonrası Ortanca (IQR)	p
Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (dk/hafta)	330 (198-810)	330 (198-810)	0.987

* $p<0.05$, Wilcoxon İşaret testi, dk: dakika.

4.2.4. Diyabet Bilgi ve Diyabet Stres Anketleri

Pilates grubundaki bireylerin Pilates öncesi ve sonrası Diyabet bilgi testi ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, artışa rastlanırken ($p<0.05$, Tablo 4.9), Diyabet stres anketi ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında; tüm parametrelerde gelişme olduğu görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası Diyabet bilgi testi ve Diyabet stres anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Pilates Öncesi	Pilates Sonrası	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Diyabet bilgi testi, (0-100)	56.52 (47.82-65.21)	69.56 (52.18-78.26)	0.001*
Diyabet stres anketi			
Toplam puan, (1-6)	4 (1.65-4.82)	3 (1.35-4.24)	<0.001*
Emosyonel stres, (1-5)	4 (1.4-6)	3 (1.2-4)	<0.001*
Doktor stresi, (1-4)	3.5 (1.75-4.75)	2.75 (1.5-4)	<0.001*
Rejim stresi, (1-5)	4 (1.6-4.8)	3.2 (1.4-4)	<0.001*
Kişiler arası stres, (1-3)	4 (1.66-4.66)	3 (1.33-4)	<0.001*

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi

Kontrol grubunda ise 8 haftanın sonunda Diyabet bilgi testi sonuçlarında artış görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$, Tablo 4.10). Diyabet stres anketi ölçüm sonuçlarının değişmediği görüldü ($p>0.05$, Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Kontrol grubunun Diyabet bilgi testi ve Diyabet stres anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Diyabet bilgi testi, (0-100)	56.52 (47.82-73.91)	60.86 (47.82-73.91)	0.903
Diyabet stres anketi			
Toplam puan, (1-6)	3.29 (1.35-4.82)	3.29 (1.35-4.82)	0.816
Emosyonel stres, (1-5)	3.2 (1.2-5)	3.2 (1.2-5)	0.924
Doktor stresi, (1-4)	3 (1.5-4.75)	2.75 (1.5-4.75)	0.389
Rejim stresi, (1-5)	3.6 (1.4-4.8)	3.6 (1.4-4.8)	0.724
Kişiler arası stres, (1-3)	3.3 (1.33-4.66)	3.3 (1.33-4.66)	0.065

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi

4.2.5. Yaşam Kalitesi

Pilates grubundaki bireylerin pilates öncesi ve sonrası yaşam kalitesi ölçüm sonuçları incelendiğinde Kısa Form-36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, enerji, ağrı ve genel sağlık algısı alt parametleri puanlarında artış görölürken ($p<0.05$, Tablo 4.11), ruhsal sağlık parametresi puanında azalma olduğu görölüdü ($p<0.05$, Tablo 4.11). Diğer parametrelerde ise bir fark gözlenmedi ($p>0.05$, Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Pilates grubunun eğitim öncesi ve sonrası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması

	Pilates Öncesi Ortanca (IQR)	Pilates Sonrası Ortanca (IQR)	p
Yaşam Kalitesi (Kısa Form-36)			
Fiziksel Fonksiyon (0-100)	80 (45-95)	90 (45-95)	0.008*
Fiziksel Rol Güçlüğü (0-100)	100 (25-100)	100 (50-100)	0.013*
Emosyonel Rol Güçlüğü (0-100)	100 (33.3-100)	100 (66.6-100)	0.058
Enerji (0-100)	75 (40-100)	80 (50-95)	0.000*
Ruhsal Sağlık (0-100)	82 (60-96)	76 (66-100)	0.053
Sosyal İşlevsellik (0-100)	100 (75-100)	100 (75-100)	0.143
Ağrı (0-100)	90 (45-100)	100 (67.5-100)	0.012*
Genel sağlık algısı (0-100)	75 (65-90)	85 (70-90)	0.000*

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi

Kontrol grubunda ise; yaşam kalitesi ölçüm sonuçları incelendiğinde Kısa Form-36 ruhsal sağlık alt parametresi puanlarında azalma görülürken (p<0.05, Tablo 4.12), diğer parametrelerde fark gözlenmedi (p>0.05, Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Kontrol grubunun yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması

	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)	
Yaşam Kalitesi (Kısa Form-36)			
Fiziksel Fonksiyon (0-100)	80 (45-95)	80 (50-90)	0.653
Fiziksel Rol Güçlüğü (0-100)	100 (25-100)	100 (50-100)	0.509
Emosyonel Rol Güçlüğü (0-100)	100 (33.3-100)	100 (33.3-100)	0.336
Enerji (0-100)	75 (45-80)	70 (45-90)	0.079
Ruhsal Sağlık (0-100)	82 (60-92)	76 (60-100)	0.106
Sosyal işlevsellik (0-100)	87.5 (75-100)	87.5 (75-100)	0.300
Ağrı (0-100)	90 (77.5-100)	90 (77.5-100)	0.281
Genel sağlık algısı (0-100)	80 (60-90)	80 (60-90)	0.216

*p<0.05, Wilcoxon İşaret testi

4.3. Gruplar Arası Eğitim Öncesi ve Sonrası Tüm Parametrelerin Karşılaştırılması

Her 2 gruptaki bireylerin öncesi değerleri karşılaştırıldığında; bel kalça oranı parametresi hariç (p<0.05, Tablo 4.13) tüm parametrelerin benzer olduğu görüldü (p>0.05, Tablo 4.13).

İki gruptaki bireylerin sonrası değerleri karşılaştırılmasına bakıldığında ise; fiziksel uygunluk parametrelerinden; bel çevresi, bel kalça oranı, altı dakika yürüme testi, otur-eriş testi, sol kavrama kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenirken (p<0.05, Tablo 4.13), diğer değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi (p>0.05, Tablo 4.13).

Core stabilite sonrası parametrelerinde ise; prone bridge parametresi hariç ($p>0.05$, Tablo 4.13), tüm parametrelerinde istatistiksel anlamlı fark görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.13).

Fiziksel aktivite düzeyi sonrası değerlerinde ise; istatistiksel anlamlı fark görüldü ($p<0.05$, Tablo 4.13).

Diyabet bilgi ve Diyabet stres anketi sonrası parametrelerinde ise; diyabet bilgi testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenirken ($p<0.05$, Tablo 4.13.), diğer değerlerde anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0.05$, Tablo 4.13).

Yaşam kalitesi sonrası değerlerine bakıldığında ise; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, enerji, sosyal işlevsellik, ağrı, genel sağlık algısı parametrelerinde istatistiksel anlamlı fark görülürken ($p<0.05$, Tablo 4.13), diğer parametrelerde anlamlı bir fark görülmedi ($p>0.05$, Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Pilates ve kontrol gruplarının öncesi ve sonrası değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılması

Parametreler	Pilates-öncesi	Kontrol-öncesi	p	Pilates-sonrası	Kontrol-sonrası	p
<u>Vücut Kompozisyonu</u>						
Bel çevresi	99 (85-111)	103 (86-116)	0,29	95 (82-105)	101 (87-120)	0,002*
Kalça çevresi	108 (94-128)	108 (93-120)	0,94	105 (94-124)	104 (93-118)	0,29
Bel kalça oranı	0.93 (0.86-0.96)	0.95 (0.91-0.97)	0,01*	0.9 (0.85-0.94)	0.95 (0.89-1.01)	0,00*
<u>Kardiyorespiratuar uygunluk</u>						
6 dakika yürüme testi	583 (510-640)	590 (530-640)	0,35	610 (520-655)	580 (530-660)	0,002*
<u>Esneklik</u>						
Otur eriş testi	1.5 (-5.5-6)	2 (-5.5-8)	1,00	3.5 (-1.0-9)	-1 (-6.0-6)	0,00*
<u>Kas kuvveti</u>						
Kavrama kuvveti	Sağ	28 (23-44)	0,24	29 (24-48)	30 (24-41)	0,32
	Sol	27 (18-41)	0,14	29 (21-43)	21 (18-38)	0,00*
<u>Core güç</u>						
“Sit-ups”	5 (2-8)	5 (1-8)	0,77	6 (4-11)	4 (2-6)	0,00*
Modifiye “Push-up”	5 (2-8)	5 (2-8)	0,97	8 (3-11)	3 (2-7)	0,00*
<u>Core Endurans</u>						
Gövde Fleksörleri	36.27 (23.54-45.81)	41.26 (26.79-51)	0,93	41.26 (26.79-51)	32.74 (25.73-45.72)	0,00*
Lateral Köprü	Sağ	9.75 (0-20.12)	0,52	13.26 (6.52-25.32)	6.92 (0-16.56)	0,00*
	Sol	8.53 (0-17.30)	0,7	11.65 (0.50-20.26)	6.75 (0-13.54)	0,001*
“Prone bridge”	25.23 (15.20-44.20)	26.32 (13.23-45.32)	0,98	29.61 (18.60-51.62)	26.82 (15.61-41.75)	0,06
Modifiye “Biering-Sorensen”	8.24 (0-16.36)	6.87 (0-12.27)	0,24	11.27 (4.35-19.54)	5.96 (0-10.28)	0,00*

*p<0.05, Mann-Whitney U testi

Tablo 4.13. Pilates ve kontrol gruplarının öncesi ve sonrası değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılması (devam)

Parametreler	Pilates- öncesi	Kontrol-öncesi	p	Pilates-sonrası	Kontrol-sonrası	p
<u>Fiziksel aktivite düzeyi</u>	345 (198-810)	330 (198-810)	0,83	1065 (918-1530)	330 (198-810)	0,00*
<u>Dişabet bilgi testi</u>	56.52 (47.82-65.21)	56.52 (47.82-73.91)	0,86	69.56 (52.18-78.26)	60.86 (47.82-73.91)	0,00*
<u>Dişabet stres anketi</u>						
Toplam puan	4 (1.65-4.82)	3.29 (1.35-4.82)	0,36	3 (1.35-4.24)	3.29 (1.35-4.82)	0,36
Emosyonel stres	4 (1.4-6)	3.2 (1.2-5)	0,13	3 (1.2-4)	3.2 (1.2-5)	0,2
Doktor stresi	3.5 (1.75-4.75)	3 (1.5-4.75)	0,06	2.75 (1.5-4)	2.75 (1.5-4.75)	0,69
Rejim stresi	4 (1.6-4.8)	3.6 (1.4-4.8)	0,11	3.2 (1.4-4)	3.6 (1.4-4.8)	0,18
Kişiler arası stres	4 (1.66-4.66)	3.3 (1.33-4.66)	0,19	3 (1.33-4)	3.3 (1.33-4.66)	0,32
<u>Yaşam Kalitesi (Kısa Form-36)</u>						
Fiziksel Fonksiyon	80 (45-95)	90 (45-95)	0,53	90 (45-95)	80 (50-90)	0,01*
Fiziksel Rol Güçlüğü	100 (25-100)	100 (50-100)	0,77	100 (50-100)	100 (50-100)	0,02*
Emosyonel Rol Güçlüğü	100 (33.3-100)	100 (66.6-100)	0,14	100 (66.6-100)	100 (33.3-100)	0,16
Enerji	75 (40-100)	80 (50-95)	0,48	80 (50-95)	70 (45-90)	0,00*
Ruhsal Sağlık	82 (60-96)	76 (66-100)	0,63	76 (66-100)	76 (60-100)	0,1
Sosyal İşlevsellik	100 (75-100)	100 (75-100)	0,41	100 (75-100)	87.5 (75-100)	0,003*
Ağrı	90 (45-100)	100 (67.5-100)	0,69	100 (67.5-100)	90 (77.5-100)	0,02*
Genel sağlık algısı	75 (65-90)	85 (70-90)	0,22	85 (70-90)	80 (60-90)	0,001*

*p<0.05, Mann-Whitney U testi

5. TARTIŞMA

Pilates ve diyabet farkındalık eğitimlerinin tip 2 diyabetli bireyler üzerine etkilerini incelemeyi hedeflediğimiz çalışmamızın sonucunda Pilates grubundaki bireylerde; fiziksel uygunluk parametrelerinin, gövde stabilitesinin, diyabet bilgi seviyelerinin geliştiği, diyabet stres düzeylerinin azaldığı, fiziksel aktivite düzeylerinin ve yaşam kalitelerinin arttığı bulundu.

Vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uygunluk, esneklik ve kas kuvveti parametreleri fiziksel uygunluk parametrelerini oluşturmaktadır.

Tip 2 diyabetli bireylerde meydana gelen hormonal ve fiziksel değişiklikler, vücut kompozisyonunda özellikle bel ve kalça çevresinde değişimlere neden olmaktadır. Bu değişiklikler bel kalça oranının artmasına sebep olup kardiyovasküler hastalıklar ve obezite için zemin hazırlamaktadır. Ayrıca bireylerde oluşan bu değişiklikler kas iskelet sistemini etkileyip kuvvet ve esneklik düzeylerinde azalmaya neden olmaktadır.

Çalışmamızın dikkat çeken sonuçlarından biri Pilates eğitimi alan bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerinin tümü gelişirken, kontrol grubunda bir değişiklik görülmemesidir. Literatür incelendiğinde tip 2 diyabetli bireylerde egzersiz eğitimlerinin fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkilerini gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir (25, 64, 96-103).

Yasmin ve arkadaşları (25), 40 kadın tip 2 diyabetli birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında 12 hafta uygulanan Pilates egzersizlerinin bel kalça oranını azalttığını belirtmişlerdir.

McDermott ve arkadaşlarının (96) 2014 yılında 38 tip 2 diyabetli birey ile tamamladıkları diğer bir çalışmada ise, 8 hafta boyunca yoga egzersizleri uygulanmıştır. Bireylerin 8 haftalık yoga eğitimi ile bel çevre ölçümlerinde azalma meydana geldiğini ve yoga egzersizlerinin tip 2 diyabet risk faktörlerini azaltmak ve potansiyel olarak psikolojik refahı arttırmak için umut verici bir yaşam tarzı müdahalesi sunduğunu belirtmişlerdir.

Nuttamonwarakul ve arkadaşları (97) 12 haftalık su içi egzersiz eğitiminin 40 tip 2 diyabetli bireyde sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, uygulanan eğitimin vücut kompozisyonunda azalma sağlayıp, fiziksel uygunluğu geliştirmede ve tip 2 diyabetlilerde görülebilecek hipertansiyon, lipid bozuklukları ve obezite gibi risk faktörlerini azaltmada etkili olduğunu söylemişlerdir.

Boule ve arkadaşları (64), tip 2 diyabetli bireylerde egzersiz eğitiminin kardiyorespiratuar uygunluk üzerine istatistiksel yönden anlamlı bir etkisi olduğunu yayınladıkları bir derlemede belirtmişlerdir.

Bofosa ve arkadaşları (98), 12 hafta haftada 3 kez orta şiddetli aerobik egzersiz uyguladıkları tip 2 diyabetli 32 birey ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bireylerin bel çevresi ölçümlerinin azaldığını ve 6 dakika yürüme testi sonuçlarının arttığını belirtmişlerdir. Fiziksel aktivite artışının sadece kardiyovasküler uygunluğu değil aynı zamanda vücut kompozisyonuna da etki ettiğini göstermişlerdir. Benzer şekilde, Lambers ve arkadaşları (99) 2008 yılında tip 2 diyabetli 46 bireye 3 ay boyunca haftada 3 kez egzersiz programı uygulamışlardır. Bizim çalışmamıza benzer bir şekilde fiziksel uygunluk değerlendirilmiş olup, eğitim sonrasında 6 dakika yürüme mesafesinde artışın egzersiz grubunda meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da diğer gelişim gösteren çalışmalara benzer olarak Pilates grubundaki bireylerin vücut kompozisyonlarında azalma gözlemlenirken, kontrol grubundaki bireylerin vücut kompozisyonlarının değişmediği görülmüştür. Ayrıca Pilates grubundaki bireylerde kardiyorespiratuar uygunluk seviyeleri de gelişmiştir. Her iki grubun başlangıç değerleri bel kalça oranı hariç birbirine benzerdi ancak sonrası değerleri karşılaştırıldığında bel çevresi, bel kalça oranı, altı dakika yürüme testi ve otur-eriş testi sonuçlarında Pilates grubu lehine daha fazla gelişim gözlemlendi. Bu sonuçların Pilates egzersizlerin özellikle abdominal bölgeye odaklanması ve egzersizlerin aerobik karaktere sahip olarak orta şiddetli olarak uygulanmış olmasından dolayı kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tsang ve arkadaşları (100) 2007 yılında, 16 hafta boyunca haftada iki kez Tai Chi egzersizleri uyguladıkları tip 2 diyabet tanılı bireylerde bel çevresi ölçümü

ve 6 dakika yürüme testi değerlendirmelerini yapmışlardır. Bizim çalışmamızdan farklı olarak 65 yaş üstü bireyler üzerinde tamamladıkları çalışmalarında, sonuç ölçümü olarak bel çevresi ölçümünde azalma meydana geldiğini ancak 6 dakika yürüme testi sonucunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda pilates grubunda 6 dakika yürüme testi mesafesinde % 4,6 artış bulundu. Tsang arkadaşlarının çalışmasına göre eğitimi 8 hafta uygulamamıza rağmen 6 dakika yürüme testi sonucunda oluşan bu farklılık, pilates grubuna haftada 3 gün egzersiz yaptırmış olmamızdan ve bizim çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalamalarının daha genç olmasından kaynaklanmış olabileceğini, ayrıca Pilates eğitiminin Tai chi egzersizlerine göre gövde stabilizatör kaslarını içeren yoğun egzersizlerden oluşmasının yürüme performansını daha fazla etkilediğini düşünmekteyiz. Hem Tai Chi hem de Pilates, düzenli, kontrollü ve belirli bir disiplin ile yapılan bir egzersiz metodu olduğu için diyabet tanılı bireylerde vücut kompozisyonunu azaltmada her 2 yönteminde etkili olduğu görüldü.

Lee ve arkadaşlarının (101) 2017 yılında yayınladıkları derlemelerinde egzersiz eğitiminin tip 2 diyabetli yaşlı bireylerde kas kuvvetini artırıp sarkopeni riskini azalttığını belirtmişlerdir.

2019 yılında Tarp ve arkadaşlarının (102) yayınladıkları derleme çalışmasının sonucunda kardiyovasküler uygunluk ve kas gücündeki küçük artışların tip 2 diyabet risk faktörlerinden özellikle adipozite ve fiziksel inaktivite oluşumunu azaltabileceğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda Pilates eğitiminin tip 2 diyabetli bireylerin karşılaşılabilecekleri risk faktörlerini azaltabileceğini düşünmekteyiz.

Carus ve arkadaşlarının (103) çalışmalarında ise tip 2 diyabetli bireylere 12 hafta kombine aerobik ve direnç egzersizleri uygulamışlardır ve çalışmanın sonucunda bireylerin kas kuvvetinde artış gözlemlenmiştir.

Bizim çalışmamızda da pilates grubundaki bireylerin kas kuvvetinde artış gözlemlenirken, kontrol grubundaki bireylerin kas kuvveti düzeyinin değişmediği görülmüştür. Her iki grubun başlangıç değerlerine bakıldığında Pilates grubundaki kişilerin başlangıç değerleri daha düşük olmakla birlikte istatistiksel olarak birbirine

benzerdi, sonrası değerleri karşılaştırıldığında ise Pilates grubundaki bireylerde artış gözlemlendi ancak istatistiksel gelişimin sol kavrama kuvveti değerinde olduğu gözlemlendi. Pilates egzersizleri yapan bireylerde görülen bu kuvvet artışının kişilerin kendi vücut ağırlığı ya da serbest ağırlıklar ile yapılan egzersizlerden oluşan programı uygulamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tüm bu çalışmalar bize düzenli ve belirli bir disiplin ile denetim altında yapılan egzersiz eğitimlerinin tip 2 diyabet hastalarında etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, sağlıklı bireylerde Pilates'in kardiyorespiratuar uygunluğu, esnekliği ve kas kuvvetini geliştirdiğini vücut kompozisyonunu azalttığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (21,104-106). Bu çalışmaların ışığında planladığımız çalışmamızda Pilates grubunda elde ettiğimiz gelişmelerin, Pilates eğitiminin hem aerobik, hem kuvvetlendirme, hem de germe egzersizlerini bir arada içermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca fiziksel aktivite düzeyininin artmış olması da fiziksel uygunluk parametrelerini etkilemiş olabilir. Aynı zamanda Pilates egzersizleri gövde stabilizatörleri bölgesini hedefleyen vücudun tamamını içeren egzersizlerden oluşur. Pilates eğitim grubunda 8 haftalık eğitim sonunda fiziksel uygunluk parametrelerinin geliştiğini görürken, kontrol grubunda gelişmeye rastlamamış olmamız da bu hipotezimizi desteklemektedir.

Çalışmamızın sonucunda görüldüğü gibi Pilates eğitimi tip 2 diyabetli bireylerde gövde stabilite düzeylerini geliştirdi.

Tip 2 diyabetli bireylerde özellikle abdominal bölgede oluşan yağlanma ve genel fiziksel aktivite azlığı kas iskelet sisteminde biomekaninin değişmesine neden olmaktadır. Bu değişiklikler gövde stabilizatör kaslarının güç ve endüransını azaltabilmektedir. Literatür incelendiğinde gövde stabilizatör temelli bir eğitim olan Pilates'in tip 2 diyabetli bireylerde gövde stabilitesine etkilerini inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu gözlenmektedir.

Chitra ve Das (107), 30 Tip 2 diyabetli bireylerde propriyoseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniğinin gövde stabilizatörlerinin kuvveti üzerindeki etkilerini incelemiş ve 4 haftalık eğitimin gövde stabilizatörlerinin kuvvetini geliştirmede etkili olduğunu söylemişlerdir.

Ayrıca, sağlıklı bireylerde Pilates'in gövde stabilizatör kaslarının güç ve enduransını geliştirdiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (108,109). Bu çalışmaların doğrultusunda planladığımız çalışmamızda Pilates grubunda elde ettiğimiz gelişmelerin, Pilates'in gövde stabilizatörleri bölgesini güçlendirmeyi hedefleyen egzersizlerden oluşmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Her iki grubun core stabilize başlangıç değerlerine bakıldığında tüm parametreler birbirine benzer özellik gösterirken, son değerlerinin karşılaştırılmasında ise kontrol grubundaki parametrelerin değişmediği prone bridge testi hariç tüm parametrelerde düşüş gözlenirken, pilates grubundaki bireylerin sonuç ölçümlerinin hepsinde artış gözlendi ve istatistiksel olarak prone bridge testi hariç tüm test sonuçlarında anlamlı fark gözlendi. Bunun sebebinin yine Pilates egzersizlerinin gövde stabilizatör kaslarını temel alan bir egzersiz metodu olup, grubumuzdaki bireylerin bu egzersizleri disipline ve düzenli bir şekilde haftada 3 gün uygulanmasından kaynaklandığı düşünmekteyiz.

Çalışmamızda elde ettiğimiz ve tip 2 diyabetli bireylerde komplikasyonları azaltmada ve bireylerin yaşam kalitelerini artırmada en önemli sonuçlardan birinin de fiziksel aktivite düzeyinde gözlemlenen artış olduğunu düşünmekteyiz.

İnsülün direnci oluşum mekanizmasında fiziksel aktivite azlığı ve obezite temel rol almaktadır. (110). İnsülün direncinin tip 2 diyabet oluşumunda etkili olduğu ve fiziksel aktivitenin tip 2 diyabeti önlemede temel bileşen olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (111-113). Literatürde yer alan çalışmalar tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel aktivite seviyesinin az olduğunu ve bunda obezite için bir risk oluşturduğunu belirtmektedir. (114-118). Bu çalışmalar özellikle diyabet hastalarında fiziksel aktivitenin çok önemli olduğunu, fiziksel aktivite düzeyi düşüklüğünün insülün direncine yol açarak bir kısır döngüye sebep olduğunu belirtmiştir (115-119).

2012 yılında tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel aktivite düzeylerini inceleyen bir çalışmada (120) fiziksel aktivite seviyesinin az oluşunun obezite riskini artırdığı bildirilmiştir.

2018 yılında Kanada diyabet dergisinde yayınlanan rehberde göre tip 2 diyabetli kişilerin orta-yüksek şiddette, haftada 150 dk olacak şekilde aerobik ve

direnç egzersizleri karakterinde fiziksel aktivite yapmaları gerektiği vurgulanmıştır (121).

Fiziksel aktivite popülasyonun tamamında olduğu gibi diyabetli bireyler üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Düzenli yapılan fiziksel aktivite ile diyabetle ilgili risk faktörlerinin, komplikasyonların, morbidite ve mortalite risklerinin azaldığı, kan basıncının düştüğü ve kilo kaybının koruduğu yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir (122-124).

Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalara benzer olarak (115-119) her iki grubumuzun da başlangıç fiziksel aktivite düzeyleri düşüktü. Sonrası değerlerini karşılaştırdığımızda fiziksel aktivitede meydana gelen artış Pilates grubu lehine istatistiksel olarak anlamlıydı. Pilates grubuna 8 hafta boyunca uygulanan eğitim bireylerin fiziksel aktivitelerinde artış sağladı. Bireylerin 8 hafta boyunca hafta da 3 kez evlerinden çıkıp egzersiz seanslarına bile gelmiş olmaları fiziksel aktivite düzeylerinin gelişmesinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Kontrol grubuna ev programı verilmiş aynı zamanda diyabet eğitimi sırasında fiziksel aktivitenin önemi belirtilmesine rağmen, kontrol grubunun uluslararası fiziksel aktivite anketi sonuç ölçümlerine bakıldığında fiziksel aktivite seviyelerinde bir artış olmadığı gözlemlendi. Pilates grubunda fiziksel aktivite düzeyinin gelişmiş olmasının fiziksel uygunluk parametrelerini etkileyip geliştirdiğini düşünmekteyiz. Aynı zaman da fiziksel aktivite düzeyindeki artış tip 2 diyabetin sebep olduğu komplikasyonları engellemede en önemli tedavi şeklidir. Fiziksel aktivite düzeyi artmayan kontrol grubunun fiziksel uygunluk parametrelerinde de gelişme görülmemiş olması bu hipotezimizi desteklemektedir.

Çalışmamızda her iki grupta da diyabet bilgi seviyelerinde artış görüldü. Ancak Pilates eğitimi ile 8 haftalık süreçte, bireylerin diyabet bilgi düzeylerinin artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi.

2018 yılında Gurmü ve arkadaşlarının (125) yayınladıkları kesitsel çalışmada, tip 2 diyabet tanısı alan bireylerin, öz bakım konusunda yeterli bilgi ve becerilere sahip olmadıklarına dikkat çekmiştir ve bu bireylere hastaların diyabet bilgisini, öz-

yeterliliğini ve sosyal destek sağlayacak diyabet eğitim programlarının kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada, Zowgar ve arkadaşları (126) bireylerin diyabet hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğunu, bu nedenle sağlık çalışanlarının, diyabet eğitimine daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde Alanazi ve arkadaşlarının (127) yayınladıkları derleme çalışmalarında diyabet hakkında bireylerin bilgi ve farkındalık sahibi olmasının önemine dikkat çekmişlerdir.

Al Shareef ve arkadaşları (128), iyi bir diyabet bilgisine sahip olmanın yapılacak olan tedavi yöntemlerinin uyumunu artırmadaki önemine dikkat çekmiş ve diyabet bilgilendirmelerinin bireylerin tedavi süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olduğunu belirtmişlerdir.

Tiruneh ve arkadaşları (129) tip 2 diyabette komplikasyonların önlenmesi açısından çok önemli olan diyabet bilgisinin tip 2 diyabet hastalarının önemli bir kısmında zayıf olduğunu, bu nedenle diyabet eğitimlerine katılımları için bireylerin teşvik edilmesi gerektiğini söylemişlerdir.

Bizim çalışmamızda da diğer çalışmaların sonuçları gibi çalışmaya katılan tüm bireylerin başlangıç diyabet bilgi seviyeleri birbirine benzer şekilde düşüktü. Çalışmamızda diyabet eğitim programının tedavinin önemli bir komponenti olduğunu düşündüğümüz için her iki gruba da diyabet eğitim programı uygulandı. Her iki grubunda bilgi seviyelerinde artış gözlemlendi. Ancak sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında Pilates grubundaki bireylerin artışı daha fazla olduğu için istatistiksel anlamlı fark Pilates grubu lehineydi. Pilates grubundaki artışın daha fazla olmasının sebebinin, bireylerin 8 hafta boyunca fizyoterapist denetiminde düzenli egzersiz yapmalarının, farkındalıklarının daha fazla artmasını sağladığını düşünmekteyiz. Ayrıca haftada 3 kez bir üniversite hastanesine gelmeleri, bireylerde diyabet ile ilgili bilgi seviyelerinin daha fazla olmasına ve yaptıkları egzersiz eğitimine daha fazla odaklanmalarına katkı sağlamış olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızın önemli sonuçlarından biride Pilates grubundaki bireylerin diyabet stres seviyeleri azalırken, kontrol grubundaki bireylerin ise diyabet stres

seviyelerinde bir değişiklik görülmemiş olmasıdır. Literatürde Pilates eğitiminin diyabetli bireylerdeki stress seviyelerine etkilerini gösteren ve sonuçlarımızı karşılaştırabileceğimiz çalışma olmamasına rağmen, düzenli egzersizlerinin tip 2 diyabetli bireylerde diyabet stres seviyelerinde azalma sağladığı daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (130-134).

Hermanns ve arkadaşları (130) 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında diyabet motivasyon güçlendirme eğitimlerinin subklinik depresyonu olan diyabetik hastalarda depresif belirtileri ve diyabetle ilişkili sıkıntıyı azaltmada daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Wycherley ve arkadaşları (131) tip 2 diyabetli bireylerde, egzersiz eğitimi olan veya olmayan kalori kısıtlı kilo verme programının diyabet stresine etkilerini değerlendirmişler ve her 2 grubunda diyabet stres seviyesinin başlangıç seviyeye göre azaldığını ancak egzersiz ile birlikte diyet yapan grubun stres seviyesinin daha fazla azaldığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Sittner ve arkadaşları (132) egzersiz programlarının tip 2 diyabetli kişilerde stres faktörlerinin azaltılmasında önemli bir yeri olduğunu söylemişlerdir.

Xiang ve arkadaşları (133), sağlık çalışanlarının tip 2 diyabetli hastaları diyabet ile ilgili stres ile başa çıkmalarını sağlamak amacıyla erken dönemden itibaren egzersize yönlendirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Jannoo ve arkadaşları (134), diyabetli bireylerin stres seviyelerinin azalmasının yaşam kalitelerini geliştirmedeki önemine dikkat çekmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalara benzer olarak egzersiz yapan grupta stres seviyeleri azaldı. Her iki grubun başlangıç değerlerine bakıldığında, hem kontrol hem de Pilates grubunun birbirlerine benzer olarak orta düzeyde strese sahip oldukları görülürken, sonrası değerleri karşılaştırıldığında, Pilates grubunda stres seviyesinde azalma meydana gelmekle birlikte başlangıç stres seviyeleri çok fazla olmadığı için istatistiksel anlamlı fark gözlenmedi. Çalışmamızda bir yandan diyabetin sebep olduğu fiziksel komplikasyonlara yönelirken, bir yandan da Pilates'in bireylerin yaşamına katacağı faydaları görmek bizim en temel hedefimizdi. Bu anlamda, Pilates ile bireylerin diyabet nedeniyle meydana gelen

streslerinin ve günlük yaşamın farklı boyutlarına etkilerinin azaldığını görmekte temel hedeflerimize ulaştığımızı düşünmekteyiz. Bu gelişmelerin fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite seviyelerindeki gelişmelerle yakın ilişkisi olduğunu düşünmekle birlikte, egzersizin fizyolojik faydaları, bireyin duygu durumuna katkılarının da bu sonuçta etkili olmuş olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca Pilates eğitiminin gruplar halinde uygulanmış olmasında motivasyonel katkı ile birlikte stres seviyelerini azalttığını söyleyebiliriz.

Çalışmamızda Pilates grubundaki bireylerin yaşam kalitesi düzeylerini artırdığını, kontrol grubundaki bireylerin ise yaşam kalitelerinin değişmediği bulunmuştur. Literatürde Pilates eğitiminin Tip 2 diyabetli bireylerde yaşam kalitesini artırdığını daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (7,17,135)

Yücel ve Uysal (17), 45 tip 2 diyabetli bireye 12 hafta, haftada 3 kez Pilates egzersizleri uygulamış ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Pilates egzersizlerinin yaşam kalitesini özellikle mental sağlık parametrelerini artırdığını bununda düzenli egzersiz ile fiziksel aktivite düzeylerinin ve hastalık hakkında farkındalıklarının artmasından kaynaklandığını ve tip 2 diyabetli bireylerde bu metodun uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Diğer bir çalışmada ise; Sharma ve arkları (7) 30 tip 2 diyabetli birey üzerinde uygulamış oldukları Pilates egzersizlerinin, bireylerin yaşam kalitesi düzeylerini artırmada etkili olduğunu bulmuşlardır. Yaşam kalitesinin tüm parametrelerinde artış görülmek ile birlikte özellikle fiziksel, genel ve mental sağlık parametrelerinde yüksek gelişmeler meydana geldiğini söylemişlerdir. Yaşamdan alınan memnuniyet düzeyinin artmasının bu sonuçta etkili olduğu belirtmişlerdir. Benzer şekilde bir başka çalışmada da Pilates egzersizleri yaparak fiziksel aktivite düzeyini artıran tip 2 diyabetli bireylerin yaşam kalite düzeylerinin tüm parametrelerinde belirgin artış gözlenmiştir (135).

Bizim çalışmamızda da diğer gelişim gösteren çalışmalara benzer olarak Pilates grubundaki bireylerin yaşam kalitesi düzeylerinde artma gözlemlenirken, kontrol grubundaki bireylerin yaşam kalitesi düzeylerinin değişmediği görülmüştür. Grupların başlangıç yaşam kalitesi düzeyleri birbirine benzerken, sonrası

karşılaştırmalarında ise özellikle yaşam kalitesinin enerji, ağrı, sosyal işlevsellik, fiziksel ve genel sağlık parametrelerinde Pilates grubu lehine istatistiksel anlamlı fark görüldü. Görülen bu artışın tip 2 diyabetli bireylerin yaşamlarına önemli bir katkı olduğunu düşünmekteyiz.

Pilates eğitiminin vücut kompozisyonu, kas kuvveti, esneklik gibi durumlara olan pozitif etkisi, bireyin fiziksel aktivite düzeylerine katkıları ve farkındalıklarının artırılmış olmasının bu sonuçta etkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu düşüncemizin oluşmasında bireylerin ifadelerinin büyük katkısı olmuştur. Bireylerin Pilates yaptıkları gün kendilerini daha iyi hissettiklerini ifade etmeleri, disiplinli bir şekilde egzersiz yapıyor olmanın özsaygılarına olan katkıları da gözlemlediğimiz olumlu faydalardır.

Hassani ve arkadaşları (26), tip 2 diyabetli 40 bireye uyguladıkları 8 haftalık Pilates eğitiminin bireylerin yaşam kalitelerini geliştirmede etkili olmadığını bildirmişlerdir. Ancak bunun çalışmaya katılan örneklem sayısı, eğitim süresinin kısalığı ve kullanılan anketin spesifik olmadığından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda Pilates egzersizleri 8 hafta boyunca haftada 3 kez uygulanmıştır ve ayrıca bireylere diyabet farkındalık eğitimi verilmiştir. Bu sebeplerden dolayı olumlu sonuçlar elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

Çalışmamızın randomize, kontrollü ve değerlendirici-kör bir çalışma olması kuvvetli yönlerinden biridir. Değerlendirmeleri yapan fizyoterapistin bireylerin hangi grupta olduğunu bilmemeleri sonuç ölçümlerindeki yanlılığı ortadan kaldırmıştır. Çalışmamızın diğer bir kuvvetli yönü ise Pilates eğitimi, Avustralya Fizyoterapi ve Pilates Enstitüsü sertifikalı, Pilates ve fizyoterapi alanında tecrübeli bir fizyoterapistin uygulamış olmasıdır. Ayrıca egzersizlerin fizyoterapist eşliğinde, her hafta aynı saatte belirli bir disiplin ile düzenli, kontrollü yapılmış olması ve çalışmaya katılan bireylerin motivasyon artışı için gruplar halinde alınmış olması da çalışmamızın diğer kuvvetli yönleridir.

Çalışmamızın limitasyonu ise çalışmaya katılan kişilerin HbA1c değerlerine bakılmamış olmasıdır. Bu nedenle de kan analiz sonuçlarına etkileri verilememiştir. Kan analiz sonuçları üzerine, egzersiz eğitiminin etkili olabileceği düşünülmesine rağmen biz bu sonuçlardan yararlanamadık. Çalışmamızda kullanılan Pilates

egzersizlerinin diğer egzersiz türleri ile karşılaştırılmamış olmasında bir limitasyonumuzdur. Kan analizlerinin de yapıldığı ve daha geniş örneklem ile daha uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Farklı egzersiz metodlarının diyabetli bireyler üzerindeki etkisi, bu egzersiz metodlarından hangisinin üstün olduğu çalışmamızın konusu değildi ancak ilerideki çalışmalarda bu konuda geniş örneklemli çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu konuya değinmemiş olmamıza rağmen, hem literatüre hemde kendi çalışmamıza baktığımızda, diyabetli bireylerin yaşamında uygulanabilecek egzersiz metodlarının ortak özelliğinin düzenli, disipline ve bilinçli bir gözlemciyle yapılması ve kişilerin bu sağlıklı alışkanlığı yaşam boyu devam ettirmeleri olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar ve bu sonuçları güçlü kılan çalışma metodolojisi ile çalışmamızın, fizyoterapistlere tip 2 diyabetli bireylerin eğitiminde kullanabilecekleri güvenli, uygulaması kolay ve bireylerin yaşam boyu devam edebileceği bir egzersiz metodu sunduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, çalışmamızın fizyoterapistlere ve literatüre yol göstereceğini ve fizyoterapist rehberliğinde yapılan Pilates eğitiminin tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerini ve diyabet bilgi düzeylerini geliştirebilmek ve oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek ve bireylerin yaşam kalitesini en yüksek seviyede tutabilmek için kullanılacak bir egzersiz metodu olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Pilates ve diyabet farkındalık eğitimlerinin tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerini incelemek amacıyla yaptığımız bu çalışmaya 50 birey dahil edildi. Çalışmamız randomize, kontrollü ve değerlendirici-kör bir çalışmaydı. Bireyler Pilates grubu ve kontrol grubu olmak üzere randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Pilates grubuna eğitilmiş bir fizyoterapist eşliğinde haftada 3 gün 8 hafta boyunca Pilates uygulandı. Kontrol grubuna ev programı şeklinde haftada 3 gün 8 hafta boyunca uygulayacakları nefes tekniklerini içeren solunum ve gevşeme egzersizleri verildi. Çalışmadan önce ve sonra fiziksel uygunluk parametreleri, core stabilite, fiziksel aktivite düzeyi, diyabet bilgi ve diyabet stres düzeyleri ve yaşam kaliteleri değerlendirildi.

Sekiz haftalık eğitimin sonucunda aşağıda verilen sonuçlar elde edildi;

- Pilates grubundaki bireylerde fiziksel uygunluk parametreleri gelişti, buna karşın kontrol grubunda gelişim olmadığı tespit edildi. Bu sonucun Pilates egzersizlerin özellikle abdominal bölgeye odaklanması ve egzersizlerin kişilerin kendi vücut ağırlığı ya da serbest ağırlıklar ile aerobik karaktere sahip bir şekilde yapılmasından kaynaklandığını ve tip 2 diyabet hastalarında etkili olabileceğini gösterdiği düşünüldü.
- Tip 2 diyabetli bireylerde abdominal bölgedeki yağlanma ve genel aktivite azlığı biomekaninin değişimine sebep olup gövde stabilizatör kaslarının stabilitesini azaltabilmektedir. Bununla birlikte çalışmamızda Pilates eğitimi bireylerde gövde stabilizatörlerinin güç ve endüransının gelişmesini sağladı.
- Tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel aktivite düzeyi değiştirilebilen bir risk faktörüdür. Pilates grubundaki bireylerin 8 hafta boyunca eğitime katılmak için dışarı çıkmış olmaları bile bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin gelişmesinde etkili oldu.
- Çalışmamızda diyabet eğitim programı her iki gruba da uygulandı. Her iki grubunda diyabet bilgi seviyeleri arttı. Ancak bu artış Pilates grubundaki bireylerde daha fazlaydı. Bireylerin fizyoterapist ile birlikte düzenli egzersiz

yapıp, farkındalıklarının artmış olması, Pilates grubundaki artışın daha fazla olmasını açıklamaktadır.

- Pilates grubumuzdaki bireylerin diyabet stres seviyelerinin azalmış olması, grup egzersizleri ile birlikte motivasyon sağlamalarıyla birlikte egzersizin bireylerin fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite seviyelerine olan etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Pilates egzersizlerinin özellikle fiziksel ve enerji parametreleri yönünden yaşam kalitesi artırıp genel sağlık algısının artmasını sağladığı bulundu.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre özetle; haftada 3 gün uygulanan 8 haftalık Pilates eğitimi ile Tip 2 diyabetli bireylerde fiziksel uygunluk parametrelerinin, core stabilitenin ve diyabet bilgi düzeylerinin geliştiği, diyabetin sebep olduğu stress seviyelerinin azaldığı, fiziksel aktivite düzeylerinin ve yaşam kalitelerinin arttığı görüldü. Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz verilerin daha uzun vadeli etkinliği bilinmemektedir. İlerleyen çalışmalarda daha geniş örneklem ile daha uzun vadeli çalışmaların etkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Kohei K. Pathophysiology of type 2 diabetes and its treatment policy. *JMAJ*. 2010;53:41-46.
2. Hamdy G, Amin M, Rashad A. Pulmonary function changes in diabetic lung. *Egypt J Chest Dis Tuberc*, 2013; 62(3):513-517.
3. *Diabetes Care*. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. 2010;33(1):62–9.
4. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 7th edn*. Brussels, Belgium. International Diabetes Federation; 2015.
5. The Emerging Risk Factors Collaboration. Diabetes mellitus, fasting glucose, and risk of cause-specific death. *N Engl J Med*. 2011;364(9):829-41.
6. *Diabetes Care*. Standards of medical care in diabetes. American Diabetes Association. 2011;34(1):11-61.
7. Sharma D, Kaur J, Rani M, Bansal A, Malik M, Kulandaivelan S. Efficacy of pilates based mat exercise on quality of life, quality of sleep and satisfaction with life in type 2 diabetes mellitus. *Rom J Diabetes Nutr Metab Dis*. 2018;25(2):149-156.
8. Kaur J, Singh SK, Vij JS. Physiotherapy and Rehabilitation in the management of DM: A Review. *Indian J Sci Res*. 2015;6(2):171-181.
9. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 9th edn*. Brussels, Belgium. International Diabetes Federation; 2019.
10. Coşansu G. Diyabet: Küresel Bir Salgın Hastalık. *Eur Arc Med*. 2015;31:1-6.
11. World health organization. *Global report on diabetes: World Health Organization. Report No: 9789241565257*.
12. Hu FB. Sedentary lifestyle and risk of obesity and type 2 diabetes. *Lipids*. 2003;38(2):103-8.
13. *Diabetes Care*. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. 2013;36(1):67–74.
14. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med*. 2017;84(7):15-21.
15. Oliveira C, Simões M, Carvalho J, Ribeiro J. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;98(2):187–98.
16. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA: Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;3:CD002968
17. Yucel H, Uysal O. Pilates-Based Mat Exercises and Parameters of Quality of Life in Women With Type 2 Diabetes Iran Red Crescent Med J. 2018;20(1):21919.

18. International Diabetes Federation Guideline Development Group. Global guideline for type 2 diabetes, *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;104(1):1–52.
19. Hekim M. Tip II diyabet, hipertansiyon ve obezitenin önlenmesinde fiziksel aktivitenin önemi. *J Int Soc Res.* 2015;8(38):1081-86.
20. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065–79.
21. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *J Strength Cond Res.* 2010;24(3):661-7.
22. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long term effects of specific stabilising exercises for first episode low back pain. *Spine.* 2001;26(11):243-248.
23. Torabian M, Taghadosi M, Ajorpaz NM, Khorasanifar L. The effect of Pilates exercises on general health in women with type 2 diabetes. *Life Sci J.* 2013;10:283-88.
24. Kaur J, Singh SK, Vij JS. Optimization of efficacy of core strengthening exercise protocols on patients suffering from diabetes mellitus. *Rom J Diabetes Nutr Metab Dis.* 2018;25(1):23-36.
25. Yasmin MA, Nesreen GE, Sally AH. Effect of Pilates Exercise on Cardio Metabolic Risk Factors in Women with Type 2 Diabetes. *Med J Cairo Univ.* 2019;87(1):851-57.
26. Hassani N, Heravi M, Rejeh N, Ashtiani MH, Na HS. The effect of pilates exercise on quality of life of elderly women with type 2 diabetes. *Payesh.*2018;17(5):531-9.
27. Homafar, A. Tip II diyabetik bireylerde balık yağının açlık kan şekeri, kan basıncı, serum lipid profili, insülin düzeyi, duyarlılığı ve direnci üzerindeki etkileri [Doktora Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi;2008.
28. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Diyabetin tarihçesi, [Internet]. 2004 [Erişim tarihi: 08.09.2014]. Erişim adresi: <http://www.diyabet.gov.tr>.
29. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14:88–98.
30. Satman I, Yılmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, ve ark. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care* 2002;25:1551–6.
31. Wilson JD, Foster DW, Kronenberg HM, Larsen H. *Williams Textbook of Endocrinology* 9th edition WB. Saunders Company.
32. *Diabetes Care.* Standards of medical care in diabetes. American Diabetes Association. 2014;37(1):14-80.
33. Kimber MS, Aaron WM. Type 1 diabetes: A predictable disease. *World J Diabetes* 2015; 6(3):380-90.

34. Stavroula AP, Nektaria PM, George PC, Christina KG. On type 1 diabetes mellitus pathogenesis. *Endocr Connect.* 2018 Jan; 7(1): 38–46.
35. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 8th edn.* Brussels, Belgium. International Diabetes Federation; 2017.
36. Çorakçı A, Kaya A, Tuzcu AK, Akıncı B, Güney E, Akarsu E. *Türk Diyabet tanı ve tedavi rehberi.* 8. Baskı. İstanbul: Pasifik Reklam ve Tanıtım Hizmetleri; 2018.
37. Taylor R. Type 2 diabetes: Etiology and reversibility. *Diabetes Care.* 2013;36:1047-55.
38. Giquel J, Nieto M, Matadial C, Palermo, C. Cardiovascular manifestations of hyperglycemia: A Review Article. *J Gen Practice.* 2014;2(191):2.
39. Olgun N, Yalın H, Demir GH. Diyabetle mücadelede diyabet risklerinin belirlenmesi ve tanılama. *Turkish Family Physician,* 2011;2:41-49.
40. Vazquez G, Duval S, Jacobs DR, Silventoinen K. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hipratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiol Rev.* 2007;29:115-28.
41. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Türkiye diyabet programı. [Internet] 2015-2020 [Erşim Tarihi 11 Kasım 2018]. Erişim adresi: <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat/db/Yayinlar/programlar/Turkiye-Diyabet-Programi>
42. *Diabetes Care.* Classification and diagnosis of diabetes. American Diabetes Association. 2015;38(1):8-16.
43. Mishra S, Bhadoria AS, Kishore S, Kumar R. Gestational diabetes mellitus 2018 guidelines: An update. *J Family Med Prim Care.* 2017;6:1169-72.
44. *Diabetes Care.* Classification and diagnosis of diabetes. American Diabetes Association. 2019;42(1):13-28.
45. Genuth S, Alberti KG, Bennett P. Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003;26:3160–67.
46. Abdul-Ghani MA, Matsuda M, Jani R, et al. The relationship between fasting hyperglycemia and insulin secretion in subjects with normal or impaired glucose tolerance. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2008;295:401–6.
47. Matsuda M, DeFronzo RA. Insulin sensitivity indices obtained from oral glucose tolerance testing: comparison with the euglycemic insulin clamp. *Diabetes Care.* 1999;22:1462–70.
48. Lin Y, Sun Z. Current views on type 2 diabetes. *J Endocrinol,* 2010;204:1-11.
49. Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA. American Diabetes Association: Diabetic ketoacidosis in infants, children, and adolescents: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2006;29:1150–59.
50. *Diabetes Care.* Hyperglycemic crises in patients with diabetes mellitus 1988–1996. American Diabetes Association. 2001;24:1988-96.

51. Kitabchi AE, Nyenwe EA. Hyperglycemic crises in diabetes mellitus: diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2006;35:725–751.
52. Harris MI, Cowie CC, Stern MP, Boyko EJ, Reiber GE, Bennett PH. Eds. Bethesda, MD. *Diabetes in America*. 2nd ed. National Institutes of Health: NIH Publication; 1995.
53. Cryer PE. Hypoglycemia in diabetes: pathophysiological mechanisms and diurnal variation. *Prog Brain Res.* 2006;153:361–365.
54. *Diabetes Care*. Defining and reporting hypoglycemia in diabetes: a report from the American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia. American Diabetes Association. 2005;28:1245-49.
55. Fowler MJ. Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes. *Clin Diabetes* 2008;26:77-82.
56. Calles-Escandon J, Cipolla M. Diabetes and endothelial dysfunction: a clinical perspective. *Endocr Rev* 2001;22:36-52.
57. Lanzer P, Boehm M, Sorribas V. Medial vascular calcification revisited: review and perspectives. *Eur Heart J.* 2014;35:1515-25.
58. Mokini Z, Chiarelli F. The molecular basis of diabetic microangiopathy. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2006;4:138-52.
59. Simo R, Hernandez C. Intra-vitreous anti-VEGF for diabetic retinopathy: Hopes and fears for a new therapeutic strategy. *Diabetologia* 2008;51:1574-80.
60. DUBY JJ, Campbell RK, Setter SM, Rasmussen KA. Diabetic neuropathy: an intensive review. *Am J Health Syst Pharm* 2004;61:160-73.
61. Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin JA. Diabetic neuropathic foot ulcers and amputation. *Wound Repair Regen* 2005;13:230-6.
62. Pendsey S. Understanding diabetic foot. *Int J Diabetes Dev Ctries.* 2010;30:75-9.
63. Olgun N, Özkan S, Satman İ, Yetkin İ, Çalışkan D, Özcan Ş, ve ark. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Erişkin Diyabetli Bireyler İçin Eğitimci Rehberi. (1. baskı). Ankara: Koza Basım Yayın Ltd. Şti;2015.
64. Boulé NG, Kenny GP, Haddad E, Wells GA, Sigal RJ. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia.* 2003;46:1071–1081.
65. Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta Diabetol.* 2010;47:15–22.
66. Perk J, De BG, Gohlke H, Graham I, Reiner Ž, Cifkova R. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for

- Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. *Eur Heart J*. 2012;33(13):1635-1701.
67. Roberts CK, Hevener AL, Barnard RJ. Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Compr Physiol*. 2013;3:1–58.
 68. Dubé JJ, Allison KF, Rousson V, Goodpaster BH, Amati F. Exercise dose and insulin sensitivity: relevance for diabetes prevention. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44:793–799.
 69. Sheri RC, Ronald JS, Jane EY, Michael CR, David WD, Paddy CD, ve ark. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association *Diabetes Care*. 2016;39:2065–79.
 70. Wolkodoff N. The physiological and health effect of a pilates program combined with nutritional intervention on subjects with metabolic syndrome. *J Fitness Res*. 2013;2:17-29.
 71. Oliveira C, Simoes M, Carvalho J, Ribeiro J. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;98(2):187–98.
 72. Tunar M, Ozen S, Goksen D, Asar G, Bediz CS, Darcan S. The effects of Pilates on metabolic control and physical performance in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Diabetes Complications*. 2012;26(4):348–51.
 73. Azam RK, Parvaneh NA, Mahdi H. Comparing effects of aerobics, pilates exercises and low calorie diet on leptin levels and lipid profiles in sedentary women. *Iran J Basic Med Sci*. 2011;14(3):256-63.
 74. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *J Strength Cond Res*, 2010;24(3):661-67.
 75. Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Richard WH. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. *Ann neurol*. 1996;39: 432-41.
 76. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exercise Sport*. 2009;80(3):569-74.
 77. Curnow D, Cobbin D, Wyndham J, Boris ST. Altered motor control, posture and Pilates method of exercise prescription. *J Bodyw Mov Ther*,.2009;13(1):104-111.
 78. Mazzarino M, Kerr D, Morris ME. Pilates program design and health benefits for pregnant women: A practitioners' survey. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(2):411-17.
 79. Pilates JH, Miller WJ. Return to life through contrology. *Presentation Dynamics*. 1998;145-149.
 80. Altıntaş D. Pilates Egzersizlerinin Fiziksel Uygunluk Üzerine Etkileri [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.

81. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long term effects of specific stabilising exercises for first episode low back pain. *Spine*, 2001;26(11):243-248.
82. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, ve ark. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Champaign. IL: Human Kinetics;1988.
83. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111–17.
84. Wells KF, Dillon EK. *The sit and reach. A test of back and leg flexibility*. *Res Q*. 1952;23(1):115-118.
85. Mathiaowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg Am*. 1984;9:222-6.
86. Dendas AM. The relationship between core stability and athletic performance. [PhD thesis] Berlin: Humboldt State University; 2010.
87. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sport Med*. 2005;4(3):179-83.
88. Baltacı G, Tunay VB, Tuncer A, Ergun N. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 2006.
89. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, ve ark. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381–95.
90. Sağlam M, Arıkan H. International Physical Activity Questionnaire: Reliability and Validity of The Turkish Version. *Percept Mot Skills* 2010;111(21):278-84.
91. Fitzgerald JT, Funnell MM, Anderson RM, Nwankwo R, Stansfield RB, Piatt GA. Validation of the revised brief Diabetes Knowledge Test (DKT2). *Diabetes Educ* 2016;42:178–87.
92. Polonsky W, Fisher L, Earles J. Assessing Psychosocial Distress in Diabetes: Development of the Diabetes Distress Scale. *Diabetes Care*. 2005;28:626-631.
93. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care*. 1992;30:473-83.
94. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form36 (KF 36)'nin Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*. 1999;12:102-106.
95. Hodges W, Carolyn A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low backpain. *PhD spine*. 1996;21:2640-50.
96. McDermott KA, Rao MR, Nagarathna R, Murphy EJ, Burke A, Nagendra R, ve ark. A yoga intervention for type 2 diabetes risk reduction: a pilot randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med*, 2014;14(1):212.
97. Nuttamonwarakul A, Amatyakul S, Suksom D. Twelve weeks of aqua-aerobic exercise improve health-related physical fitness and glycemic control in elderly patients with type 2 diabetes. *J Exerc Physiol Online*. 2012;15(2):64-71.

98. Bofosa T, Kam E, Miangindula B, Muela D, Nkiama C, Njimbundu F. Cardiorespiratory health and body composition of type 2 diabetics' patients: effect of a program of adapted physical activity. *Turk J Kin.* 2018;4(4):118-24.
99. Lambers S, Van LC, Van AK, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. *Clin Rehabil.* 2008;22(6):483–92.
100. Tsang T, Orr R, Lam P. Health benefits of Tai Chi for older patients with type 2 diabetes: The “Move It for Diabetes Study”—A randomized controlled trial. *Clin Interv Aging,* 2007;2(3):429–39.
101. Lee J, Kim D, Kim C. Resistance training for glycemic control, muscular strength, and lean body mass in old type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Ther,* 2017;8(3):459-73.
102. Tarp J, Støle Ap, Blond K, Grøntved A. Cardiorespiratory fitness, muscular strength and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2019;62(7):1129-42.
103. Tomas-Carus P, Ortega-Alonso A, Pietilainen KH, Santos V, Goncalves H, Ramos J, ve ark. A randomized controlled trial on the effects of combined aerobic-resistance exercise on muscle strength and fatigue, glycemic control and health-related quality of life of type 2 diabetes patients. *J Sport Med Phys Fit.* 2016;56(5):572-78.
104. Arslanoglu E, Cansel A, Behdari R, Senel Ö. Effects of eight weeks pilates exercises on body composition of middle aged sedentary women. *Age.* 2011;38(5):3-894.
105. Segal AN, Jane H, Basford J. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An observational study, *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2004;85(12):1977-81.
106. Çakmakçı O. The effect of 8 week pilates exercise on body composition in obese women. *Coll Antropol.* 2011;35(4):1045-50.
107. Chitra J, Das R. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on core strength in patients with type 2 diabetes: An experimental study. *Int J Rehabil Res.* 2015;4:167-71.
108. Ferla L, Paiva LL, Darki C, Vieira A. Comparison of the functionality of pelvic floor muscles in women who practice the Pilates method and sedentary women: a pilot study. *Int Urogynecol J.* 2016;27(1):123-28.
109. Markovic G, Sarabon N, Greblo Z, Krizanic V. Effects of feedbackbased balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: A randomized-controlled trial. *Arch gerontol geriat.* 2015;61(2):117-23.
110. James WP. The epidemiology of obesity, the size of the problem. *Intern Med J.* 2008;63(4):336-52.
111. Reusch JE. Current concepts in insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, and the metabolic syndrome, *Am J Cardiol.* 2002;90(5):19-26.

112. Henson J, Yates T, Biddle SJ, Edwardson CL, Khunti K, Wilmot EG, ve ark. Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health, *Diabetologia*. 2013;56(5):1012-20.
113. Wijndaele K, Orrow G, Ekelund U, Sharp SJ, Brage S, Griffin SJ, ve ark. Increasing objectively measured sedentary time increases clustered cardiometabolic risk, a 6 year analysis of the ProActive study. *Diabetologia*. 2014;57(2):305-12.
114. Hu FB. Globalization of diabetes: the role of diet, lifestyle, and genes, *Diabetes Care*, 2011;34(6):1249–57.
115. Hu G, Lindstro J, Valle TT, Eriksson JG, Jousilahti P, Silventoinen K, ve ark. Physical activity, body mass index, and risk of type 2 diabetes in patients with normal or impaired glucose regulation. *Arch Intern Med*. 2004;164(8):892–96.
116. Meisinger C, Löwel H, Thorand B, Döring A. Leisure time physical activity and the risk of type 2 diabetes in men and women from the general population. *Diabetologia*. 2005;48(1):27–34.
117. Rana JS, Li TY, Manson JE, Hu FB. Adiposity compared with physical inactivity and risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care*. 2007;30(1):53–8.
118. Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, ve ark. Relationship of physical activity vs body mass index with type 2 diabetes in women, *JAMA*, 2004;292(10):1188–94.
119. Li L, Yin X, Yu D, Li H. Impact of Physical Activity on Glycemic Control and Insulin Resistance, A Study of Community-dwelling Diabetic Patients in Eastern China. *Intern Med J*. 2016;55(9):1055–60.
120. Lee DC, Park I, Jun TW, Nam BH, Cho SI, Blair SN, ve ark. Physical Activity and Body Mass Index and Their Associations With the Development of Type 2 Diabetes in Korean Men. *Am J Epidemiol*. 2012;176(1):43-51.
121. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Diabetes Canada 2018 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Can J Diabetes*. 2018;42(1):1-325.
122. Sigal RJ, Armstrong MJ, Bacon SL, Boule NG, Dasgupta K, Kenny GP, ve ark. Physical activity and diabetes. *Can J Diabetes*, 2018;42:54-63.
123. Arcury TA, Snively BM, Bell RA, Smith SL, Stafford JM, Wetmore Arkader LK, ve ark. Physical Activity Among Rural Older Adults With Diabetes. *J Rural Health*. 2006;22(2):164–68.
124. Fagour C, Gonzales S, Pezzino S, Florently S, Narece-Rosette M, Gin H, ve ark. Low Physical Activity In Patients With In Type 2 Diabetes: The Role Of Obesity, *Diabetes Metab*. 2013;39(1):85–87.
125. Gurmu Y, Gela D, Aga F. Factors associated with self-care practice among adult diabetes patients in West Shoa Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *BMC Health Serv Res*, 2018;18(1):732.

126. Zowgar AM, Siddiqui MI, Alattas KM. Level of diabetes knowledge among adult patients with diabetes using diabetes knowledge test. *Saudi Med J* 2018;39(2):161.
127. Alanazi FK, Alotaibi JS, Paliadelis P, Alqarawi N, Alsharari A, Albagawi B. Knowledge and awareness of diabetes mellitus and its risk factors in Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2018;39(10):981.
128. AlShareef SM, AlMaarik AK, AlGarni AM, AlGhamdi AS, AlMutairi MD. Glycemic Control in Diabetic Patients in Saudi Arabia: The Role of Knowledge and Self-Management-A Cross-Sectional Study. *Glob J Health Sci*. 2017;9(12).
129. Tiruneh SA, Ayele AA, Emiru YK, Tegegn HG, Ayele BA, Engidaw MT, ve ark. Factors influencing diabetes self-care practice among type 2 diabetes patients attending diabetic care follow up at an Ethiopian General Hospital, 2018. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2018;18(1):199-206.
130. Hermanns N, Schmitt A, Gahr A, Herder C, Nowotny B, Roden M, ve ark. The effect of a diabetes-specific cognitive behavioral treatment program (DIAMOS) for patients with diabetes and subclinical depression: results of a randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2015;38(4):551-60.
131. Wycherley TP, Clifton PM, Noakes M, Brinkworth GD. Weight loss on a structured hypocaloric diet with or without exercise improves emotional distress and quality of life in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *J Diabetes investig*. 2014;5(1):94-98.
132. Sittner KJ, Greenfield BL, Walls ML. Microaggressions, diabetes distress, and self-care behaviors in a sample of American Indian adults with type 2 diabetes. *J Behav Med*. 2018;41(1):122-29.
133. Xiang X, Hernandez R, Larrison CR. Provider advice on exercise and diet among adults with comorbid serious psychological distress and diabetes or diabetes risk factors. *Diabetes Educ*. 2015;41(2):185-93.
134. Jannoo Z, Wah YB, Lazim AM, Hassali MA. Examining diabetes distress, medication adherence, diabetes self-care activities, diabetes-specific quality of life and health-related quality of life among type 2 diabetes mellitus patients. *J Clin Transl Endocrinol*. 2017;9:48-54.
135. Vancini RL, Rayes ABR, Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals; *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(12):850-57.