



T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

TİP 2 DİABETES MELLİTUS HASTALARINDA
YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BESLENME
MÜDAHALESİNİN GLİSEMİK KONTROLE ETKİSİ

Dr. Rabia EROĞLU KILAÇ
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ersin AKPINAR

ADANA-2021



T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

TIP 2 DİABETES MELLİTUS HASTALARINDA
YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BESLENME
MÜDAHALESİNİN GLİSEMİK KONTROLE ETKİSİ

Dr. Rabia EROĞLU KILAÇ
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ersin AKPINAR

ADANA-2021

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın öncelikle Mustafa Kemal Atatürk ve silah arkadaşlarının paha biçilemez mücadeleleriyle kurarak biz gençlere emanet ettiği değerli ülkeme fayda sağlamasını diliyor, ayrıca tüm dünyada ve ülkemizde etkisini sürdüren COVID-19 pandemisi süresince, üstün çaba ve mücadele örneği sergileyen, görevleri uğruna şehit düşen başta hekimler olmak üzere bütün sağlık çalışanlarına ithaf ediyorum.

Çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesinde, çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde ve tamamlanmasında bana yol gösteren, her türlü bilimsel, manevi desteğini ve anlayışını esirgemeyen, hayata ve hekimliğe dair yeni bir vizyon edinmeme yardımcı olan değerli tez danışmanım Çukurova Üniversitesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Ersin AKPINAR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilimsel ve manevi anlamda desteklerini esirgemeyen, Çukurova Üniversitesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Esra SAATÇI'ya, Prof. Dr. Sevgi ÖZCAN'a, Doç. Dr. Hatice KURDAK'a, Doç. Dr. Çiğdem GEREKLİOĞLU'na, Öğr. Gör. Dr. Z. Yelda ÖZER'e,

Çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, mesleki ve insani özellikleri ile her daim örnek olan Uz. Dr. Halil Volkan TEKAYAK'a, tez çalışmamın sürdürülmesinde özveri ile destek olan Uz. Dr. Esin DİNÇEL'e, Uz. Dr. Ömer GÜNNAR'a, Uz. Dr. Tuğba TAŞTAN'a,

Tez verilerimin istatistiksel analizinde ve yorumlanmasında özveri ve anlayışla bana destek olan Dr. Cumali URİ'ye,

Bu süreçte sevgi ve anlayışını esirgemeyerek yanımda olup destek olan sevgili Uz. Dr. Reyhan KOÇ KOLKIRAN başta olmak üzere bütün dostlarıma,

Yaşamımın her anında koşulsuz sevgi ve anlayışla hep yanımda olan, canım annem Meryem EROĞLU ve emektar babam Ali EROĞLU'na, biricik ablam Eda DÖNDÜOĞLU'na, abim Ahmet DÖNDÜOĞLU'na, minik yeğenim Defne DÖNDÜOĞLU'na, değerli annem Hatice KILAÇ'a, kardeşlerim Seda ve Akın POZAN'a ve yıllardır desteğini bir an bile eksik etmeyen değerli meslektaşım ve sevgili eşim Dr. Mehmet Serdar KILAÇ'a, sonsuz teşekkür ederim...

Dr. Rabia EROĞLU KILAÇ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
KISALTMALAR LİSTESİ	VII
ÖZET	XI
ABSTRACT.....	XII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Aile Hekimliği ve Diabetes Mellitus	3
2.2. Diabetes Mellitus Tanı ve Sınıflandırılması	3
2.2.1. Tanım ve Semptomlar	3
2.2.2. Tanı Kriterleri	4
2.2.3. Sınıflama	5
2.2.4. Tip 1 Diabetes Mellitus.....	6
2.2.5. Tip 2 Diabetes Mellitus.....	6
2.2.6. Gestasyonel Diyabet	7
2.2.7. Spesifik Diyabet Tipi: MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young).....	8
2.2.8. Tarama Endikasyonları ve Tanı Testleri	8
2.3. Diyabetli Hastalarda Bakım İlkeleri	11
2.3.1. Anamnez	11
2.3.2. Fizik Muayene.....	11
2.3.3. Konsültasyonlar	12
2.3.4. Laboratuvar İncelemeleri	12
2.3.5. Diyabetin Tanı ve Takibinde Rutin Parametreler	13
2.4. Diyabetli Hastalarda Glisemik Kontrol Hedefleri	14
2.4.1. Glisemik Hedefler	14
2.4.2. Diyabet Takibinde HbA1c'nin Önemi.....	15
2.4.3. Diyabette Evde Glukoz Takibinin Önemi.....	16
2.5. Diabetes Mellitus Tedavisinde Kapsamlı Yaklaşım.....	16
2.5.1. Eğitim.....	17

2.5.2. Diyabetli Bireyde Yaşam Tarzı Yönetimi.....	17
2.5.3. Tıbbi Beslenme Tedavisi (TBT)	18
2.5.4. Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Tıbbi Beslenme Tedavisinin Amaçları ..	19
2.5.5. Tıbbi Beslenme Tedavisi Uygulama Aşamaları.....	20
2.5.6. Diyabetli Yetişkinler için Beslenme Tedavisi Hedefleri.....	21
2.5.7. Enerji Gereksinimi ve Kanıta Dayalı Tıbbi Beslenme Önerileri	22
2.5.8. Gestasyonel Diyabetli ve Diyabetli Gebelerde Tıbbi Beslenme Tedavisi Planlaması.....	23
2.5.9. Diyabetli Yaşlılarda Beslenme Önerileri	23
2.5.10. Makro Besin Ögesi Dağılımı	24
2.5.11. Beslenme Modelleri	26
2.5.12. Ağırlık Yönetimi	27
2.5.13. Hipoglisemi Tedavisi	27
2.5.14. Egzersizin Önemi.....	28
2.5.15. Egzersiz Öncesi Tıbbi Değerlendirme ve Uygun Egzersiz Zamanı.....	28
2.5.16. Diyabette Aktif Egzersiz Kontrendikasyonları	28
2.5.17. Diyabette Egzersiz Uygulamasının İlkeleri	29
2.6. Diabetes Mellitus Tedavisinde Farmakolojik Ajanlar	30
2.6.1. Oral Antidiyabetik ve İnsülinomimetik İlaçların Kullanım İlkeleri.....	30
2.6.2. İnsülin Tedavisi Hakkında	32
2.6.3. İnsülinin Etki Mekanizması ve Kullanım Endikasyonları	33
2.6.4. İnsülin Tedavi Protokolleri	34
2.7. Kronik Hastalık Yönetimi.....	35
2.7.1. Diabetes Mellitus Yönetimine Hasta Davranışının Etkisi.....	35
2.7.2. Diabetes Mellitus Tanılı Hastada Özyönetim (Self-Management).....	36
2.7.3. Diabetes Mellitus Hastalarında Yaşam Kalitesi ve Yaşam Doyumu	37
2.8. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence) (YZ).....	38
2.8.1. Yapay Zekâyâ Giriş	38
2.8.2. Yapay Zekâ Tanımı.....	38
2.8.3. Yapay Zekâ Tarihçesi	39
2.8.4. Yapay Zekâ ile İlgili Kavramlar	39
2.8.5. Yapay Zekâ Kullanım Alanları	41
2.8.6. Sağlıkta Yapay Zekâ Uygulamaları	41
2.8.7. Kronik Hastalık Yönetiminde Yapay Zekâ Kullanımı.....	43
2.8.8. Yapay Zekânın Geleceği.....	44

3. GEREÇ ve YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi	45
3.2. Evren ve Örneklem Seçimi	45
3.3. Verilerin Toplanması	45
3.3.1. Beden Kitle İndeksi (BKİ)	46
3.3.2. HbA1c	47
3.3.3. Müdahale Grubu	47
3.3.4. Kontrol Grubu	55
3.4. Veri Toplama Araçları	59
3.4.1. AIRMED-A Web Sayfası	59
3.4.2. Sosyodemografik Bilgi Formu	64
3.4.3. Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQOL 19-Audit of Diabetes Dependent Quality of Life 19)	65
3.4.4. Yaşam Doyumu Ölçeği	65
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi	66
4. BULGULAR	68
4.1. Araştırmaya Katılan Bireylerin Sosyodemografik Bilgi Formu Bulguları	68
4.2. Çalışma Gruplarının Laboratuvar Bulguları	72
4.3. Müdahale Grubu ile İlgili Bulgular	75
4.4. Yaşam Doyumu Ölçeği ve ADDQoL ile İlgili Bulgular	77
5. TARTIŞMA	90
5.1. Çalışmanın Güçlü Yönleri	97
5.2. Çalışmanın Kısıtlılıkları	98
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	100
7. KAYNAKLAR	105
8. EKLER	113
8.1. Ek 1. Araştırmada Kullanılan Kişisel Bilgi ve Aydınlatılmış Onam Formu	113
8.2. Ek-2. Sosyodemografik Bilgi Formu	115
8.3. Ek 3. Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQOL 19-Audit of Diabetes Dependent Quality of Life 19)	116
8.4. Ek 4. Yaşam Doyumu Ölçeği	125

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No

Sayfa No

Tablo 1. Diabetes Mellitus ve glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri.....	5
Tablo 2. Gestasyonel diyabet tanı kriterleri	8
Tablo 3. Diyabetli hastalarda tanı sırasında ve takipte rutin olarak değerlendirilmesi gereken parametreler.....	13
Tablo 4. Glisemik kontrol hedefleri.....	14
Tablo 5. İnsülin tipleri ve etki profilleri.....	35
Tablo 6. Beden kitle indeksi, Dünya Sağlık Örgütü-Avrupa (WHO-Europe) sınıflandırması	47
Tablo 7. Gruplara göre yaş, kilo, boy, beden kitle indeksi verileri.....	68
Tablo 8. Tüm hastaların yaş, kilo, boy ve beden kitle indeksi verileri	68
Tablo 9. Hastaların gruplara göre cinsiyetleri	69
Tablo 10. Gruplara göre hastaların diyabet tanı süresi, genel sağlık durumu ve beslenme alışkanlıkları dağılımı.....	69
Tablo 11. Hastaların gruplara göre beden kitle indeksi sınıflandırma ve gün içi hareketlilik verileri.....	70
Tablo 12. Hastaların gruplara göre medeni durumu, eğitim durumu, meslekleri, sosyal güvenceleri ve ekonomik durumları hakkında veriler	71
Tablo 13. Hastaların gruplara göre fiziksel aktivite verileri.....	71
Tablo 14. Hastaların gruplara göre ek hastalık verileri	72
Tablo 15. Tüm hastaların açlık kan şekeri verileri.....	72
Tablo 16. Gruplara göre açlık kan şekeri verileri.....	73
Tablo 17. Tüm hastaların 0. ve 3.ayda bakılan HbA1c verileri	73
Tablo 18. Gruplara göre 0. ve 3. ayda bakılan HbA1c verileri.....	73
Tablo 19. Grupların akıllı telefon kullanım süreleri ve kullanılan telefon markaları ile ilişkisi	75
Tablo 20. Web sayfası kullanıcıları arasındaki HbA1c ve günlük ortalama kalori değeri ilişkisi.....	76
Tablo 21. Korelasyon (r) tablosu (Müdahale grubu).....	76
Tablo 22. Kullanılan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlikleri.....	77
Tablo 23. Yaşam Doyumu Ölçeği toplam puanlaması.....	77
Tablo 24. Yaşam Doyumu Ölçeği ve ADDQoL 19 etki ve ADDQoL 19 önem bulguları.....	78
Tablo 25. Korelasyon (r) tablosu (Tüm veriler)	80
Tablo 26. ADDQoL 19 ölçek boyutları.....	81
Tablo 27. Çalışma grupları arasında ADDQoL 19 ortalama ağırlıklı etki puanları	82
Tablo 28. Cinsiyet alt gruplarına göre ADDQoL 19 ortalama ağırlıklı etki puanları	83
Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı	85

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sekil No

Sayfa No

Şekil 1. Beslenme tedavisi süreci.....	18
Şekil 2. AIRMED-A Giriş sayfası.....	60
Şekil 3. AIRMED-A Ana sayfası.....	61
Şekil 4. AIRMED-A Kullanıcı bilgileri ekranı	61
Şekil 5. Web sayfasında yer alan gıda kategorileri	62
Şekil 6. AIRMED-A Gıda alt kategorileri	63
Şekil 7. AIRMED-A Örnek öğün kalori ekranı.....	64
Şekil 8. HbA1c zamansal değişimler ve gruplar arası fark	74

KISALTMALAR LİSTESİ

ACE-İ	: Anjiyotensini Dönüştürücü Enzim İnhibitörü (Angiotensin Converting Enzyme İnhibitor)
ADA	: Amerikan Diyabet Derneği (American Diabetes Association)
ADDQoL	: Audit of Diabetes Dependent Quality of Life
AGİ	: Alfa Glukozidaz İnhibitörleri
AI	: Artificial Intelligence
AKO	: İdrarda Albumin/Kreatinin Oranı
AKŞ	: Açlık Kan Şekeri
ALT	: Alanin Amino Transferaz
Anti-GAD	: Anti-Glutamik Asit Dekarboksilaz Antikoru
Anti-Tg	: Anti-tiroglobulin Antikoru
Anti-TPO	: Anti-tiroid Peroksidaz Antikoru
APG	: Açlık Plazma Glukozu
ARB	: Anjiyotensin Reseptör Blokeri
AST	: Aspartat Amino Transferaz
BAG	: Bozulmuş Açlık Glukozu (İmpaired Fasting Glucose)
BGT	: Bozulmuş Glukoz Toleransı (İmpaired Glucose Tolerance)
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CGM	: Sürekli Glukoz Takibi (Continuous Glucose Monitoring)
DCCT	: Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonları Çalışması (Diabetes Control and Complications Trial)
DCS	: Decision Support Systems
dk	: Dakika
DKA	: Diyabetik Ketoasidoz
DL	: Deep Learning
DM	: Diabetes Mellitus
DMH	: Dinlenme Metabolik Hızı
DÖ	: Derin Öğrenme
DPP	: Diabetes Prevention Program
DPP-4	: Dipeptidil Peptidaz-4

DPP4-İ	: Dipeptidil Peptidaz 4 İnhibitörleri
EDTA	: Etilendiamin Tetraasetik Asit
eGFR	: Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı (Estimated Glomerular Filtration Rate)
EKG	: Elektrokardiyografi
FAF	: Fiziksel Aktivite Faktörü
GDM	: Gestasyonel Diabetes Mellitus
GFR	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
GİS	: Gastrointestinal Sistem
GLN	: Glinid Grubu İlaçlar
GLP-1	: Glukagona Benzer Peptid-1 (Glucagon Like Peptid-1)
GLP-1A	: Glukagona Benzer Peptid-1 Reseptör Agonistleri (Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonists)
GOK	: Günlük Ortalama Kalori
HbA1c	: Glikozile Hemoglobin A1c
HDL-kolesterol	: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol
HL	: Hiperlipidemi
HNF-1a	: Hepatosit Nükleer Faktör-1a
HNF-1b	: Hepatosit Nükleer Faktör-1b
HNF-4a	: Hepatosit Nükleer Faktör-4a
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
IA2	: Anti-Tirozin Fosfataz Antikoru
IA2-b	: Anti-Fogrin Antikoru
IAA	: İNsüLin Otoantikoru (İnsulin Autoantibody)
IADPSG	: Uluslararası Diyabetik Gebelik Çalışma Grupları Derneği (International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group)
IBM	: International Business Machines
ICA	: Adacık Hücresi Sitoplazmik Antikoru (İslet Cell Antibody)
IDF	: Uluslararası Diyabet Federasyonu (International Diabetes Federation)
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KB	: Kan Basıncı

KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
KBY	: Kronik Böbrek Yetersizliği
KDS	: Karar Destek Sistemleri
KGİ	: Kombine Glukoz İntoleransı (Bozulmuş Açlık Glukozu + Bozulmuş Glukoz Toleransı)
KH/İ	: Karbonhidrat/İnsülin Oranı
KH	: Karbonhidrat
kcal	: Kilokalori
KV	: Kardiyovasküler
KVH	: Kardiyovasküler Hastalık
LDL-kolesterol	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol
Mİ	: Miyokard İnfarktüsu
ML	: Machine Learning
MODY	: Gençlerde Görülen Erişkin Tipi Diyabet Formları (Maturity Onset Diabetes of The Young)
MÖ	: Makine Öğrenmesi
OAD	: Oral Antidiyabetik İlaçlar (Oral Antidiabetic Drugs)
OGTT	: Oral Glukoz Tolerans Testi
PG	: Plazma Glukoz
PGDM	: Pregestasyonel Diabetes Mellitus
PİO	: Pioglitazon
PKOS	: Polikistik Over Sendromu
PPG	: Postprandiyal Glukoz
s.c.	: Cilt Altı (Subcutaneous)
SCII	: Subkütan (Cilt Altı) İnsülin İnfüzyonu
SGLT2-İ	: Sodyum Glukoz Ko-Transporter 2 İnhibitörleri
SMBG	: Evde Kan Glukoz İzlemi (Self Monitoring Of Blood Glucose)
SMS	: Short Message Service
SS	: Standart Sapma
SU	: Sulfonilüre Grubu İlaçlar
T2DM	: Tip 2 Diabetes Mellitus
TBT	: Tıbbi Beslenme Tedavisi

TEMĐ	: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği
TSH	: Tiroid Stimulan Hormone
TZD	: Tiazolidindion
UAE	: Üriner Albumin Ekskresyonu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
YDÖ	: Yaşam Doyumu Ölçeği
YTY	: Yaşam Tarzı Yönetimi
YZ	: Yapay Zekâ



ÖZET

Tip 2 Diabetes Mellitus Hastalarında Yapay Zekâ Destekli Beslenme Müdahalesinin Glisemik Kontrole Etkisi

Amaç: Diyabet, insülin eksikliği ve/veya insülin etki mekanizmasındaki aksaklıklar nedeniyle organizmada hiperglisemiyle kendini gösteren kronik, geniş spektrumlu metabolik bir bozukluktur. Başarılı diyabet bakımı sadece uygun ilaçları değil, aynı zamanda diyet ve aktivite açısından yaşam tarzı değişikliklerini de gerektirir. Gerçekleştirilen bu çalışmada ise Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı hastalarda yapay zekâ destekli beslenme müdahalesinin glisemik kontrole etkisini gözlemek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız 20 Temmuz 2020-20 Ocak 2021 tarihleri arasında, Adana ilinde altı farklı aile sağlığı merkezine başvuran ve insülin kullanmayan Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı 16 müdahale, 15 kontrol grubu hastasının katıldığı çok merkezli, paralel, kör bulunmayan randomize kontrollü bir çalışmadır. Her iki gruba Yaşam Doyumu Ölçeği ve Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL 19) ölçeği uygulanmış olup müdahale grubunun üç ay boyunca öğünlerini kaydettikleri “www.airmed-a.com” web sayfasındaki yapay zekâ destekli yazılımı kullanmaları beklenmiştir.

Bulgular: Çalışmamıza yaşları ortalaması $54,75 \pm 8,43$ yıl olan 16’sı erkek ve yaşları ortalaması $53,53 \pm 10,94$ yıl olan 15’i kadın toplam 31 hasta dahil edildi. Araştırmaya katılan erkek hastaların % 31,3’ü (N=5) kontrol grubunda, % 68,8’i ise müdahale grubunda yer almaktadır. Araştırmaya katılan kadın hastalardan % 66,7’si (N=10) kontrol grubunda yer alırken, % 33,3’ü (N=5) ise müdahale grubunda yer almaktadır. Gruplar incelendiğinde beden kitle indeksi; kontrol grubunda $28,43 \pm 3,07$ kg/m², müdahale grubunda $30,47 \pm 3,72$ kg/m² hesaplanmıştır.

Sonuç: Çalışmamızda yapay zekâ temelli beslenme uygulamaları ile Tip 2 *Diabetes Mellitus* glisemik kontrol üzerinde anlamlı değişiklikler sağlanabileceği gösterilmiştir. Kronik hastalık bakımının tüm yönlerinde hastalar ve hekimlerin yapay zekâ temelli uygulamalardan faydalanabileceği öngörülebilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Beslenme müdahalesi, Kronik hastalık, Tip 2 *Diabetes Mellitus*, Yapay zekâ, Yaşam tarzı değişiklikleri

ABSTRACT

The Effect of Artificial Intelligence Supported Nutrition Intervention on Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus Patients

Objective: Diabetes is a chronic, broad-spectrum metabolic disorder that manifests itself with hyperglycemia in the organism due to insulin deficiency and / or problems in the mechanism of insulin action. Successful diabetes care requires not only appropriate medications but also lifestyle changes in terms of diet and activity. In this study, it was aimed to observe the effect of artificial intelligence-supported nutritional intervention on glycemic control in patients with Type 2 Diabetes Mellitus.

Method and Material: The study was conducted between 20 July 2020 and 20 January 2021, in Adana with patients diagnosed with Type 2 Diabetes Mellitus who do not use insulin. six different family health centers were included 16 patients in the intervention group and 15 patients in the control group. This is a multicenter, parallel, non-blind randomized controlled study. Satisfaction with Life Scale and Audit of Diabetes Dependent Quality of Life (ADDQoL 19) were applied to both groups and the intervention group was expected to use the artificial intelligence supported software on the web page “www.airmed-a.com” where they recorded their meals for three months.

Results: A total of 31 patients, 16 of whom were male with a mean age of 54.75 ± 8.43 years, and 15 of whom were female with an average age of 53.53 ± 10.94 years, were included in our study. 31.3% (N=5) of the male patients participating in the study are in the control group, and 68.8% (N=11) are in the intervention group. While 66.7% (N=10) of the female patients participating in the study are in the control group, 33.3% (N=5) are in the intervention group. When the groups are examined separately; 28.43 ± 3.07 kg/m² in the control group and 30.47 ± 3.72 kg/m² in the intervention group.

Conclusion: In our study, it has been shown that artificial intelligence-based nutrition practices can provide significant changes on glycemic control in Type 2 Diabetes Mellitus. It can be predicted that patients and physicians can benefit from artificial intelligence-based applications in all aspects of chronic disease care.

Keywords: Nutritional intervention, Chronic diseases, Type 2 Diabetes Mellitus, Artificial intelligence, Lifestyle changes.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Diyabet, insülin eksikliği ve/veya insülin etki mekanizmasındaki aksaklıklar nedeniyle organizmada hiperglisemiyle kendini gösteren kronik, geniş spektrumlu metabolik bir bozukluktur.¹ Tip 2 *Diabetes Mellitus* (T2DM), dünya çapında milyonlarca insanı etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur ve prevalansı çok hızlı bir şekilde artmaktadır.² Uluslararası Diyabet Federasyonu'na (IDF) göre 2019 yılı sonunda yaklaşık 463 milyon kişinin diyabet hastası olduğu ve 2030 yılına kadar bu sayının 578 milyona hatta 2045 yılında yaklaşık 700 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Diyabeti olan kişilerin yaklaşık %50'sinin ise hastalıklarının farkında olmadıkları bilinmektedir.³ 2010 yılında yapılan Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi (TURDEP-2) çalışmasına göre Türkiye'de diyabet prevalansı 12 yılda % 7,2'den % 13,7'ye ulaşmış; farkındalık düzeyi ise % 45 olarak belirlenmiştir.⁴

Başarılı diyabet bakımı sadece uygun ilaçları değil, aynı zamanda diyet ve aktivite açısından yaşam tarzı değişikliklerini de gerektirir.^{5,6} Çeşitli kilo verme yöntemleri ve yaşam tarzı üzerine çok yönlü müdahaleler arasında beslenme müdahalesi, tip 2 diyabetli hastalarda glisemik kontrol üzerinde istatistiksel olarak en önemli etkiye sahiptir.⁷ Tip 2 diyabetin ilerleyen doğası nedeniyle, insülin enjeksiyonlarına ihtiyaç duyulmadan önceki dönemde erken beslenme müdahalelerinin oldukça etkili olması söz konusudur.⁸

Yapay zekâ (YZ) (*Artificial Intelligence-AI*), günümüzde her alanda olduğu gibi hastalıkların tedavisi ve takibinde, hastaların, doktorların ve bakımverenlerin hayatlarını etkileyen bir kavramdır.⁹ Diyabetin prognozunda ve yönetiminde yer alan karmaşıklıklar yapay zekânın hem bakıcıları hem de hastaları günlük yaşamlarında güçlendiren çözümler sunan anahtar bir teknoloji haline gelmesine neden olmuştur. Yapay zekâ ve makine öğreniminin (*machine learning*) uygulanmasıyla, bu veriler kabul edilen en son kanıta dayalı rehberlere göre karşılaştırılabilir ve kişiselleştirilmiş, gerçek zamanlı bir öneri derhal doktora, hastaya veya bakıcıya ulaştırılabilir ve onları olası komplikasyonlara karşı uyarabilir.¹⁰ Henüz yeterli düzeyde destekleyici çalışma olmasa da yapay zekâ ve mobil destekli beslenme müdahalesinin, geleneksel kişisel beslenme müdahalesine alternatif bir yaklaşım olması ve bunun daha az insan gücüyle olması beklenmektedir.¹¹ Hastalar, mobil cihazlar aracılığıyla günlük diyet kayıtlarını

tutabilir ve hastane ziyaretlerine gerek kalmadan sağlık çalışanları ile evrimii iletişim kurabilirler. Beslenmeyle ilgili kendi kendini denetlemenin bireysel davranış değişikliğini sağlamak için etkili bir strateji olduğu düşünülmektedir.¹² Bireylerde diyetin sürdürülmesine olan bağlılığın, geri bildirimli veya geri bildirimsiz olarak elektronik bir kayıt günlüğü kullanıldığında, kağıt üstünde tutulan beslenme günlüklerine göre daha etkili olduğu gösterilmiştir.¹³ Gerçekleştirilen bu çalışmada ise Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı hastalarda yapay zekâ destekli beslenme müdahalesinin glisemik kontrole etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Aile Hekimliği ve Diabetes Mellitus

“Aile Hekimliği/Genel Pratisyenlik kendine özgü eğitim içeriği, araştırması, kanıt temeli ve klinik uygulaması olan akademik ve bilimsel bir disiplin ve birinci basamak yönelimli klinik bir uzmanlıktır.”¹⁴ Aile hekimliği disiplinin özelliklerine baktığımızda *Diabetes Mellitus* gibi kronik hastalıkların yönetim sürecinde ilke edinilen temel noktalar bulunmaktadır. Aile hekimleri, sağlık sistemiyle ilk tıbbi temas noktasında yer alır ve sunulacak sağlık bakımını koordine ederek bireylerin sağlık sistemi içinde kaybolmadan doğru şekilde yönlendirilmesini sağlar. Bireye, ailesine ve içinde yaşadığı topluma yönelik kişi merkezli bir yaklaşımın benimsenmesi, bireylerin hastalıklarının yönetiminde etkin rol alarak güçlendirilmesi ve kapsamlı, sürekli bakım sağlama yönü ile aile hekimliği, diyabetin tanı ve tedavisinde hastalara diyabetle mücadelede önemli bir destek sağlamaktadır.¹⁴

Henüz tanı almamış dolayısıyla tedavi planlanamamış diyabet hastalarının tespit edilmesinde birinci basamak sağlık hizmetleri kapsamında yapılan tarama programları büyük öneme sahiptir. Bu nedenle, prevalansı hızlı bir şekilde artan *Diabetes Mellitus* gibi bir kronik hastalığın birinci basamakta yönetilmesi farklı açılardan önem arz eder. Uzun vadede bireylerde gelişebilecek diyabete bağlı komplikasyonlar, hastalığın sosyoekonomik, kültürel ve varoluşsal açılardan bireylerde yaratacağı sorunlar, sağlık sisteminde yaşanacak hizmet yükündeki artışlar, birinci basamak sağlık hizmet sunucuları olan, aile hekimleri ve yardımcı sağlık çalışanlarının diyabeti önlemede, tanı ve tedavi sürecinde aktif rol oynamaları ile önlenebilecektir.¹⁵

2.2. Diabetes Mellitus Tanı ve Sınıflandırılması

2.1.1. Tanım ve Semptomlar

Diyabet, insülin eksikliği ve/veya insülin etki mekanizmasındaki aksaklıklar nedeniyle organizmada hiperglisemiyle kendini gösteren kronik, geniş spektrumlu metabolik bir bozukluktur. Genetik, çevresel faktörler ve yaşam tarzı değişikliği başta olmak üzere multifaktöriyel sebepler sonucu ortaya çıkar. Tip 1, Tip 2 ve gestasyonel

Diabetes Mellitus (GDM) olmak üzere üç primer tipi olmakla birlikte diğer bazı spesifik tipleri de mevcuttur.⁶

Diyabet, antik çağda M.Ö. 1500 yılına kadar uzanan süreçte Mısır el yazmalarında “idrarın çok fazla boşaltılması” (poliüri) ile karakterize bir hastalık olarak yer alır. Hintli hekimler tarafından ise karıncaları cezbediği için buna “madhumeha” (bal idrarı) adını vermişlerdir. M.S 400-500 tarihlerinde eski Hintli hekimler Sushruta ve Charaka Tip 1 ve Tip 2 diyabet olarak iki alt tipi tanımlamışlardır. Büyük İranlı hekim Avicenna (M.S. 980-1037) *The Canon of Medicine*’de anormal iştah ve diyabetik gangrene de değinmiştir. Mellitus (Latince, ‘bal gibi tatlı’) terimi, 1798 yılında İngiliz genel cerrah John Rollo tarafından, bu diyabeti, idrarın tatsız olduğu diğer diabetes insipidustan ayırmak için kullanılmıştır.¹⁶

Diyabet tanısı düşündürecek şikayetler arasında ağız kuruluğu, polidipsi, poliüri, polifaji veya iştahsızlık, noktüri, halsizlik, çabuk yorulma, kilo kaybı, bulanık görme, ayaklarda uyuşma, karıncalanma, yanma, idrar yolu enfeksiyonları, vulvovajinit, tekrarlayan mantar enfeksiyonları, kaşıntı, ciltte kuruma gibi semptomlar mevcuttur.¹

2.2.2. Tanı Kriterleri

Son yıllarda tüm dünyada standardizasyonunun sağlanması ve prognostik önemine dair kanıtların artması nedeniyle, HbA1c’ nin diyabet tanı testi olarak kullanılması kabul edilmiştir (Tablo 1). Amerika Birleşik Devletleri’nde tüm laboratuvarların kullandıkları HbA1c ölçüm yöntemlerinin DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) çalışmasında kullanılan ve altın standart olarak kabul edilen HPLC (yüksek performanslı likid kromatografi) yöntemine göre kalibre edilmesi şart koşulmaktadır.¹

Bazı HbA1c ölçüm yöntemlerinde hemoglobin varyantları (hemoglobinopatiler) nedeniyle HbA1c ile plazma glukoz sonuçları arasında diskordans görülebilir. Orak hücreli anemi, gebelik, hemodiyaliz, yakın zamanda kanama geçirilmesi veya kan transfüzyonu yapılması ya da eritropoetin tedavisi gibi durumlar söz konusu ise yalnızca plazma glukoz sonuçlarına göre diyabet tanısı konulmalıdır.¹

Ulusal (Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrin Hastalıklar Prevalans Çalışması: TURDEP-II) ve uluslararası toplumsal temelli çalışmalar, HbA1c’ye göre diyabet tanısı alan kişilerin, APG (Açlık plazma glukozu) veya OGTT

(Oral glukoz tolerans testi) ile tanı alan kişilere göre, metabolik açıdan (kilo, bel çevresi, lipid ve kan basıncı (KB) yönünden) daha olumsuz durumda olduklarını göstermektedir. Bu duruma göre, testin tanı amaçlı kullanılmasının, komplikasyonlara daha yatkın kişilerin tanısında ve tedavisinde, komplikasyonların önlenmesi veya geciktirilmesinde de yarar sağlayacağı açıktır.¹

Tablo 1. Diabetes Mellitus ve glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri

	Aşikar DM	İzole BAG	İzole BGT	BAG+BGT	DM Riski Yüksek
APG (≥8 saat açlıkta)	≥126 mg/dl	100-125 mg/dl	<100 mg/dl	100-125 mg/dl	-
OGTT 2.saat PG (75g glukoz)	≥200 mg/dl	<140 mg/dl	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl	-
Rastgele PG	≥200 mg/dl + Diyabet semptomları				-
A1C*	≥ % 6,5 (≥48 mmol/mol)				% 5,7-6,4 (39-47 mmol/mol)

*Standardize metotlarla ölçüm yapılmalıdır.

DM: Diabetes Mellitus, APG: Açlık plazma glukozu, 2.st PG: 2. Saat plazma glukozu, OGTT: Oral glukoz tolerans testi, A1C: HbA1c, BAG: Bozulmuş açlık glukozu, BGT: Bozulmuş glukoz toleransı

2.2.3. Sınıflama

Diyabet sınıflamasında dört klinik tip yer almaktadır. Bunlardan üçü (tip 1 diyabet, tip 2 diyabet ve GDM) primer, diğeri ise, sekonder diyabet formlarıdır. Geleneksel olarak tip 1 diyabetin, çocuk ve gençlerde akut hiperglisemi veya diyabetik ketoasidoz (DKA) ile başladığı, buna karşılık tip 2 diyabetin erişkinlerde hafif ve nispeten yavaş seyirli olarak başladığı kabul edilse de tanı sırasında bazı olgular bu ayırımı uymaz, bu yüzden kesin tiplmesi yapılamaz.

Hem tip 1 hem de tip 2 diyabette çeşitli genetik ve çevresel faktörler, β-hücre kütlesi ve fonksiyonunu azaltır. Tip 1 diyabetlilerin birinci derece akrabalarının prospektif olarak izlendiği çalışmalarda iki veya daha fazla adacık otoantikorunun sürekli pozitif çıkmasının, klinik hiperglisemi ve diyabet gelişimini öngördüğü bilinmektedir. Klinik diyabete ilerleme hızı, otoantikorların sayısı, antikorun kanda ilk saptandığı yaş, antikorun özgüllüğü ve titresine bağlıdır. Glukoz ve HbA1c, DKA gelişmesinden çok önce yükselir.¹

Plazma glukoz düzeyleri normalden yüksek olan fakat diyabet tanı kriterlerini karşılamayan değerler, ‘Prediyabet’ olarak adlandırılır. Buna göre, daha önce ‘Sınırdı Diyabet’ ya da ‘Latent Diyabet’ diye anılan ‘Bozulmuş Glukoz Toleransı’ (BGT) ve ‘Bozulmuş Açlık Glukozu’ (BAG), artık ‘Prediyabet’ olarak kabul edilmektedir. Her ikisi de diyabet ve kardiyovasküler hastalık (KVH) için önemli risk faktörleridir.

‘İzole BAG’ ve ‘İzole BGT’ için tanı kriterleri Tablo 1’de gösterilmiştir. ‘Kombine BAG+BGT’ kategorisi ise glukoz metabolizmasının daha ileri bozukluğunu ifade eder. Uluslararası Diyabet Uzmanlar Komitesi, HbA1c % 5,7-6,4 (39-47 mmol/mol) aralığında bulunan bireylerin diyabet açısından yüksek riskli olduklarını ve koruma programlarına alınmaları gerektiğini bildirmiştir.¹

2.2.4. Tip 1 Diabetes Mellitus

Fizyopatoloji ve etyolojisine bakıldığında mutlak insülin eksikliği vardır. Hastaların % 90’ında otoimmün, % 10 kadarında ise non-otoimmün β -hücre yıkımı söz konusudur. Genetik yatkınlığı bulunan kişilerde çevresel tetikleyici faktörlerin (virüsler, toksinler, emosyonel stres) etkisiyle otoimmünite tetiklenir ve ilerleyici β -hücre hasarı başlar. β -hücre rezervi %80-90 oranında azaldığı zaman klinik diyabet semptomları ortaya çıkar.

Tip 1 diyabet klinik olarak akut başladığı için, tanı esnasında HbA1c yüksek olmayabilir. Genellikle 30 yaşından önce başlar. Okul öncesi (6 yaş civarı), puberte (13 yaş civarı) ve geç adolesan dönemde (20 yaş civarı) üç pik görülür. Ancak son 20 yıldır daha ileri yaşlarda ortaya çıkabilen ‘Latent otoimmün diyabet’ (LADA: Latent autoimmune diabetes of adult) formunun, çocukluk çağı (<15 yaş altı) tip 1 diyabete yakın oranda görüldüğü bildirilmektedir.¹

Hiperglisemiye ilişkin (ağız kuruluğu, polidipsi, açlık hissi, poliüri, kilo kaybı ve yorgunluk gibi) semptom ve bulgular aniden ortaya çıkar. Hastalar sıklıkla zayıf ya da normal kilodadır.

2.2.5. Tip 2 Diabetes Mellitus

Fizyopatoloji ve etyolojiye bakıldığında iki temel başlık bulunmaktadır. İlki insülin direnci, ikincisi ise insülin sekresyonunda azalmadır. İnsülin direnci mekanizmasında hücre-reseptör defektine bağlı olarak organizmanın ürettiği insülinin

kullanımında ortaya çıkan sorunlar nedeniyle glukoz hücre içine alınıp enerji olarak kullanılamaz. Periferik dokularda (özellikle kas ve yağ dokusunda) insülinin etkisi yetersizdir. İnsülin sekresyonu azalmasında ise pankreas, kan glukoz düzeyine yanıt olarak yeteri kadar insülin salgılayamaz. Karaciğerde glukoz yapımı aşırı derecede artmıştır. Genellikle insülin direnci tip 2 diyabetin öncesinden başlayarak uzun yıllar hakim olmakta, insülin sekresyonunda ciddi azalma ise diyabetin ileri dönemlerinde veya araya giren hastalıklar sırasında ön plana geçmektedir.

Çoğunlukla 30 yaş sonrası ortaya çıkar, ancak obezite artışının sonucu olarak özellikle son 10-15 yılda çocukluk veya adolesan çağlarında ortaya çıkan tip 2 diyabet vakaları artmaya başlamıştır. Güçlü bir genetik yatkınlık söz konusudur. Ailede genetik yoğunluk arttıkça, sonraki nesillerde diyabet riski artar ve hastalık daha erken yaşlarda görülmeye başlar.

Hastalar sıklıkla obez veya kiloludur. Başlangıçta DKA'ya yatkın değildir. Uzun süreli hiperglisemik seyirde veya β -hücre rezervinin azaldığı ileri dönemlerde DKA görülebilir. Çoğu hastada başlangıçta hiçbir semptom yoktur. Bazı hastalar ise bulanık görme, el ve ayaklarda uyuşma ve karıncalanma, ayak ağrıları, tekrarlayan mantar infeksiyonları veya yara iyileşmesinde gecikme nedeniyle başvurabilir.¹

2.2.6. Gestasyonel Diyabet

Fizyopatoloji ve etyolojisine bakıldığında, gebeliğe bağlı insülin direnci ve genetik yatkınlığın rol aldığı görülmektedir. Riskli kadınlarda ilk prenatal vizitte GDM veya gestasyonel glukoz intoleransı araştırılmalıdır. Gestasyonel diyabet tanı kriterleri Tablo 2'de yer almaktadır. Genellikle asemptomatik bir durumdur. Doğumla birlikte sıklıkla düzelir, ancak daha sonraki gebeliklerde tekrarlayabilir. Tip 2 diyabet için önemli bir risk faktörüdür.

Tedavisinde, TBT ve egzersiz programı ile glisemik kontrolün sağlanamadığı vakalarda insülin tedavisine başlanmalı ve tedavi hasta tarafından yapılacak SMBG ve keton takibine göre düzenlenmelidir.¹

Tablo 2. Gestasyonel diyabet tanı kriterleri

		APG	1.st PG	2.st PG	3.st PG
İki aşamalı test					
İlk aşama	50 g glukozlu test	-	≥140	-	-
İkinci aşama	100 g glukozlu OGTT (en az 2 patolojik değer tanı koydurur)	≥95	≥180	≥155	≥140
Tek aşamalı test					
IADPSG kriterleri	75 g glukozlu OGTT (en az 1 patolojik değer tanı koydurur)	≥92	≥180	≥153	-

IADPSG: Uluslararası Diyabetik Gebelik Çalışma Grupları Derneği, **GDM:** Gestasyonel Diabetes Mellitus, **OGTT:** Oral glukoz tolerans testi, **APG:** Açlık plazma glukozu, 1.st PG, 2.st PG, 3.st PG: 1., 2. ve 3. saat plazma glukozu, **BGT:** Bozulmuş glukoz toleransı

2.2.7. Spesifik Diyabet Tipi: MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young)

Gençlerde görülen ve erişkin başlangıçlı diyabet gibi seyreden monogenik diyabet (maturity- onset diabetes of the young; MODY) şüphesi olan hastalar genellikle genç (diyabet başlangıç yaşı <25) ve ailesinde iki veya daha fazla kuşakta diyabet olan, normal kiloda, insülin direnci olmayan ve pankreas rezervi iyi olan hastalardır. Sorun insülin sekresyon mekanizmasındadır. Bu hastalarda otoantikorlar negatif bulunur. Kan glukoz regülasyonu için insülin tedavisi gerekmez veya düşük doz insülinle regülasyon sağlanır.

MODY vakaları, adolesan çağından sonra ortaya çıkan tip 1 diyabet ya da genç yaşta başlayan tip 2 diyabet vakaları ile karışabilir. Tip 1 diyabet şüphesi varsa otoantikorlara bakılarak ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Genç yaşta başlamış, insülin direnci saptanmayan, sulfonilüre (SU) grubu ilaçlara aşırı yanıtı olan hastalarda MODY akla gelmelidir.

MODY şüphesi olan ailelerde genetik tarama testlerinin yapılması mümkündür. Sık rastlanan MODY tiplerinden, HNF-1a mutasyonuna bağlı MODY3'te yüksek duyarlıklı C-reaktif (hsCRP) düzeyinin, genetik testlere erişimin güç olduğu merkezlerde daha düşük (<0.3 mg/L) gösterilmesiyle bulunabilir.¹

2.2.8. Tarama Endikasyonları ve Tanı Testleri

Tip 1 Diyabet Taraması: Rutin tarama için endikasyon yoktur. Ancak çeşitli topluluklarda araştırma amaçlı genel toplum veya aile taramaları (tip 1 diyabetlilerin birinci derece yakınlarında otoantikor taramaları) yapılmaktadır.

- Klasik diyabet semptom ve bulguları (poliüri, polidipsi, ağız kuruluğu, polifaji, kilo kaybı, bulanık görme vb.) mevcut ise tanı amaçlı kan glukoz ölçümü yapılmalıdır.
- Diyabeti akut veya kilo kaybı ile başlayan, zayıf, ailesinde tip 1 diyabet olan kişiler erişkin yaşta da olsalar tip 1 diyabet bakımından araştırılmalıdır.
- Tip 1 diyabetli birinci derece akrabası olan nondiyabetik bir kişide ≥ 2 otoantikörün anlamlı çıkması, klinik tip 1 diyabet riskinin yüksek olduğunu yansıtır.

Tip 2 Diyabet Taraması: Tüm yetişkinler demografik ve klinik özelliklerine uygun olarak tip 2 diyabet risk faktörleri açısından değerlendirilmelidir.

Diyabet riski yüksek bireyler:

1- Ülkemizde 40 yaş üzeri toplumun %10'dan fazlasında diyabet bulunduğu için kilosu ne olursa olsun, 40 yaşından itibaren 3 yılda bir, tercihen APG ile diyabet taraması yapılmalıdır.

2- $BKİ \geq 25 \text{ kg/m}^2$ olan asemptomatik kişilerin, aşağıdaki risk gruplarından birine mensup olmaları halinde, daha genç yaşlardan itibaren ve daha sık diyabet yönünden araştırılmaları gerekir.

- Birinci ve ikinci derece yakınlarında diyabet bulunan kişiler, diyabet prevalansı yüksek etnik gruplara mensup kişiler,
- Makrozomik (doğum tartısı 4.5 kg veya üzerinde olan) bebek doğuran veya daha önce GDM tanısı almış kadınlar,
- Hipertansif bireyler ($KB \geq 140/90 \text{ mmHg}$),
- Dislipidemikler ($HDL\text{-kolesterol} < 35 \text{ mg/dl}$ veya $trigliserid \geq 250 \text{ mg/dl}$),
- Polikistik over sendromu (PKOS) olan kadınlar,
- İnsülin direnci ile ilgili klinik hastalığı veya bulguları (akantozis nigrikans) bulunan kişiler,
- Koroner, periferik veya serebral vasküler hastalığı bulunanlar,
- Düşük doğum tartılı doğan kişiler,
- Sedanter yaşam süren veya fizik aktivitesi düşük olan kişiler,
- Doymuş yağlardan zengin ve posa miktarı düşük beslenme alışkanlıkları olanlar,
- Şizofreni hastaları ve atipik antipsikotik ilaç kullanan kişiler,

- Solid organ (özellikle renal) transplantasyonu yapılmış hastalar,
- Uzun süreli kortikosteroid ya da antiretroviral ilaç kullanan hastalar,
- Daha önce prediyabet (BAG, BGT) saptanan bireylerde yılda bir kez diyabet taraması yapılmalıdır.
- Daha önce GDM tanısı almış kadınlarda üç yılda bir diyabet taraması yapılmalıdır.
- Tip 2 diyabet riski yüksek (özellikle obez veya kilolu ve ilave risk faktörleri olan) çocuk ve adolesanlarda, 10 yaşından itibaren iki yılda bir diyabet taraması yapılmalıdır.¹

Gestasyonel Diyabet Taraması: Daha önceden bilinen diyabeti olmayan tüm gebelerde, ilk prenatal muayeneden itibaren risk değerlendirmesi yapılmalı ve APG ölçülmelidir. APG'ye göre diyabet tanısı alan ($APG \geq 126$ mg/dl olan) gebelerde HbA1c bakılmalıdır. Eğer A1C de yüksek ise daha önceden mevcut ancak tanı almamış diyabet (pregestasyonel DM) olarak kabul edilmeli ve tedavi edilmelidir. Gebeliğin başlangıcında APG prediyabetik sınırlarda ($APG 100-125$ mg/dl) bulunduğunda, OGTT yapılarak gebe olmayanlardaki gibi yorumlanmalı ve test negatif ise daha sonraki trimesterlerde tekrarlanmalıdır.

GDM risk faktörleri ise obezite, daha önce GDM öyküsü, anne yaşının 40'tan büyük olması, glukozüri, daha önce tespit edilmiş glukoz yüksekliği (prediyabet) öyküsü, birinci derece akrabalarda diyabet, makrozomik (doğum tartısı 4,5 kg veya üzerinde olan) bebek doğurmak, PKOS, kortikosteroid ve antipsikotik ilaç kullanmaktır.

GDM araştırması iki aşamalı ya da tek aşamalı olarak yapılabilir. İki aşamalı yaklaşımda önce 50 g glukozlu ön tarama testi yapılır. Tarama testinde 50 g glukoz içirildikten sonra 1.st PG 140-180 mg/dl bulunan kadınlara GDM yönünden kesin tanı konulmak üzere 100 g glukozlu 3 saatlik OGTT yapılır. 50 g glukozlu tarama testinde 1.st PG ≥ 180 mg/dl bulunması durumunda OGTT yapılmasına gerek yoktur. Bu vakalar GDM olarak kabul edilip takip ve tedavisine başlanmalıdır.

Tanı Testleri:

Diyabet tanısında, dört farklı tanı yöntemi (APG, OGTT 2. saat PG, HbA1c, diyabet semptomları ile birlikte random PG) de eşit değerde kullanılabilir. C-peptid düzeyi, pankreas β -hücre (endojen insülin) rezervini yansıtır. LADA gibi otoimmün

diyabet formlarının tip 2 diyabetten ayrılmasında ve insülin tedavisine geçilecek tip 2 diyabet olgularının belirlenmesinde açlık ve uyarılmış C-peptid düzeyleri ölçülebilir.

Adacık otoantikorları; anti-glutamik asit dekarboksilaz (Anti-GAD), adacık hücresi sitoplazmik antikoru (islet cell antibody: ICA), insülin otoantikoru (insulin autoantibody: IAA) ile anti-tirozin fosfataz, anti-fogrin antikorları (IA2 ve IA2-β) ve çinko transporter-8 antikoru (anti-ZnT8)'dur. Tip 1 diyabette rutin olarak otoantikorların ölçülmesine gerek yoktur. Ancak MODY şüphesinde veya LADA gibi otoimmün diyabet formlarının belirlenmesinde yararlanılabilir.¹

2.3. Diyabetli Hastalarda Bakım İlkeleri

2.3.1. Anamnez

Hastanın anamnezi detaylandırılırken, diyabet tanısı ile ilgili semptomlar, laboratuvar sonuçları ve muayene bulguları, daha önceki HbA1c, yeme alışkanlıkları, beslenme durumu, kilo öyküsü, çocuk ve adolesanda büyüme ve gelişme, daha önceki tedavi uygulamaları, almakta olduğu diyabet tedavisi (ilaçlar, öğün planı, SMBG sonuçları), glukoz düzeyini etkileyebilecek diğer ilaçlar, egzersiz detayları, akut komplikasyon (DKA, hipoglisemi) sıklığı, derecesi ve nedenleri, daha önceki veya şimdiki enfeksiyonlar (cilt, ayak, diş, genitoüriner), kronik komplikasyonlarla (göz, böbrek, sinir, genitoüriner, gastrointestinal, kalp, vasküler hastalık, diyabetik ayak, serebrovasküler olay) ilişkili belirtiler ve tedavi detayları, ateroskleroz risk faktörleri (sigara, HT, obezite, dislipidemi, aile öyküsü), endokrin ve yeme davranışları ile ilgili diğer hastalıklar, diyabet takip ve tedavisini etkileyebilecek (yaşam tarzı, kültürel, psikososyal, eğitim ve ekonomik) faktörler, sigara ve alkol alışkanlığı, madde bağımlılığı, kontrasepsiyon, reproduktif yaşam, seksüel anamnez, ailede diyabet ve diğer hastalıklar (kronik hastalıklar, endokrinopaitler ve otoimmün hastalıklar) sorgulanmalıdır.¹

2.3.2. Fizik Muayene

Boy, kilo ölçümleri, bel çevresi ölçümü, puberte evresi, seksüel gelişim düzeyi, kan basıncı, göz dibi muayenesi, ağız içi muayene, tiroid palpasyonu, kardiyovasküler muayene, abdominal muayene (karaciğer palpasyonu), nabız muayenesi, el/parmak

muayenesi (sklerodaktili ve Dupuytren kontraktürü yönünden), ayak muayenesi (diyabetik ayak riski yönünden), cilt muayenesi (akantozis nigrikans, insülin enjeksiyon yerleri), nörolojik muayene ve sekonder diyabet nedeni olabilecek hastalık/durumlara ilişkin bulgular (hemokromatoz, pankreas hastalıkları, endokrinopatiler, genetik sendromlar) açısından muayenede gerekli değerlendirmeler yapılmalıdır.

2.3.3. Konsültasyonlar

Tip 2 DM multidisipliner yönetim gerektiren bir hastalık olması sebebiyle tıbbi konsültasyonlar oldukça önemlidir. Hastalar, tıbbi beslenme tedavisi için beslenme uzmanına gönderilmeli, diyabet eğitmeni (diyabet eğitmeni yoksa, eğitimi hekim üstlenmeli) ile görüştürülmelidir. Göz dibi muayenesi, reproduktif yaştaki kadınlar için aile planlaması, ayak muayenesi (ülkemizde ayak bakım uzmanı (podiyatrist) çok az sayıda bulunduğu için gerekirse diyabet hemşiresi, dermatolog veya fizyoterapistten destek alınabilir) yapılmalıdır. Davranış terapisi gerekiyorsa psikolog desteği sağlanabilir. Gerektiğinde diğer uzmanlık alanlarından da konsültasyon istenmelidir.¹

2.3.4. Laboratuvar İncelemeleri

Diyabetik hastalarda; HbA1c, 3-6 ayda bir ölçülmelidir. Açlık lipid profili (total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, trigliserid) yılda bir kez bakılmalıdır. Albuminüri, tip 1 diyabette tanıdan 5 yıl sonra/pubertede, tip 2 diyabette ise tanıda ve daha sonra her yıl bakılmalıdır. Bunun için sabah ilk (veya spot) idrarda albumin/kreatinin oranı tercih edilmelidir. Serum kreatinin ve glomerular filtrasyon hızı (eGFR) ise erişkinde (çocukta proteinüri varsa) yılda bir kez kontrol edilmelidir. İdrar incelemesi (keton, protein, sediment) her vizitte yapılmalıdır. Karaciğer enzimleri yılda bir kez ölçülmelidir. TSH (tip 1 diyabetli hastaların tümünde ve gerekirse tip 2 diyabet hastalarında bakılmalıdır), TSH normal değilse, serbest-T4 bakılmalıdır. Tip 1 diyabette ilk tanıda otoimmün tiroidit yönünden anti-tiroid peroksidaz (Anti-TPO) ve anti-tiroglobulin (Anti-Tg) antikorları taranmalı, ayrıca metabolik kontrol sağlandıktan sonra TSH kontrolü yapılmalı, test normal ise 1-2 yılda bir ya da tiroid hastalığına ilişkin semptom oluştuğunda TSH tekrarlanmalıdır. Erişkinde her yıl EKG çekilmelidir.

Tip 1 diyabetli çocuk ve gençlerde gluten enteropatisine ilişkin antikorlar (serum IgA düzeyi normal olması koşulu ile doku transglutaminazına karşı antikorlar ile anti-endomisyum-IgA) araştırılmalıdır.

Özellikle metformin kullanan erişkinlerde ve pernisiyöz anemi şüphesi olan kişilerde gerektiğinde vitamin B12 düzeyi ölçülmelidir.

Serum potasyum düzeyi, özellikle anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü (ACE-İ), anjiyotensin reseptör blokeri (ARB) veya diüretik kullanan hastalarda yılda bir bakılmalıdır.

2.3.5. Diyabetin Tanı ve Takibinde Rutin Parametreler

Tablo 3. Diyabetli hastalarda tanı sırasında ve takipte rutin olarak değerlendirilmesi gereken parametreler

	Tanıda	Her vizitte	3-6 ayda bir	Yılda bir
Boy/kilo ölçümü	✓	✓		
Bel çevresi ölçümü	✓			✓
Kan basıncı ölçümü	✓	✓		
Sistemik fizik muayene	✓	✓		
Tıbbi beslenme tedavisi	✓			✓
Diyabet eğitimi	✓			✓
APG	✓	✓		
PPG	✓		✓	
A1C	✓		✓	
Serum kreatinin/eGFR	✓			✓
Lipid paneli	✓			✓
EKG	✓			✓
Göz dibi muayenesi	✓			✓
Albuminüri	✓			✓
Nöropati yönünden sorgulama/muayene	✓			✓
Ayak muayenesi	✓	✓		
TSH ve tiroid antikorları	✓			✓
Dental muayene	✓			✓
Aşı	✓			✓

*Tip 1 diyabette tanıdan 5 yıl sonra başlanır. Tip 2 diyabette tanıdan itibaren her yıl tekrarlanır. ** Tip 1 diyabetli hastaların tümünde ve gerekirse tip 2 diyabet hastalarında, *** Tanıda ve daha sonra periyodik olarak yapılır.

APG: Açlık plazma glukozu, PPG: Postprandiyal glukoz, eGFR: Tahmini glomerüler filtrasyon hızı, EKG: Elektrokardiyografi, TSH: Tirotropin

2.4. Diyabetli Hastalarda Glisemik Kontrol Hedefleri

2.4.1. Glisemik Hedefler

Glisemik hedefler bireyselleştirilmelidir. Yaşam beklentisi düşük, diyabet süresi uzun, tekrarlayan ciddi hipoglisemi atakları, eşlik eden mikro ve makrovasküler komplikasyonları veya eşlik eden diğer hastalıkları var ise ya da diyabet kontrolü uzun süredir kötü ise daha esnek glisemik kontrol hedefleri tercih edilmelidir. Glisemik kontrol hedefleri Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. Glisemik kontrol hedefleri

	Hedef	Gebelikte
A1C	≤7 (53 mmol/mol)	% 6-6,5 (42-48 mmol/mol)
APG ve öğün öncesi PG	80-130 mg/dl	70-100 mg/dl
Öğün sonrası 1.st PPG	-	<140 mg/dl (tercihen <120 mg/dl)
Öğün sonrası 2.st PPG	<160 mg/dl	<120 mg/dl

A1C: HbA1c, APG: Açlık plazma glukozu, 1.st PPG ve 2.st PPG: 1.saat ve 2. Saat postprandiyal plazma glukozu

Çocuk ve adolesanlar ele alındığında, puberte öncesi çocuklarda glisemik hedefler pediyatrik endokrinoloji otoritelerinin önerilerine uygun olarak, hipoglisemi riskini en aza indirecek şekilde belirlenmelidir. Bu konudaki ADA önerileri aşağıda özetlenmiştir:

- Okul öncesi çocuklarda (0-6 yaş) açlık ve öğün öncesi PG 100-180 mg/dl, gece PG 110-200 mg/dl ve HbA1c % 7,5-8,5 (58-69 mmol/mol)
- İlkokul çağındaki çocuklarda (8-12 yaş) açlık ve öğün öncesi PG 90-180 mg/dl, gece PG 100-180 mg/dl ve HbA1c <% 8 (<64 mmol/mol),
- Adolesanlarda (13-18 yaş) ise erişkinlerdekine yakın glisemik hedeflere ulaşılmalıdır. (Açlık ve öğün öncesi PG 80-120 mg/dl, gece 90-130 mg/dl, öğün sonrası 2.saat PG <150 mg/dl ve HbA1c % 6,5-7; 48-53 mmol/mol).

Yaşlılarda veya yaşam beklentisi kısa olan hastalara bakıldığında;

- İleri yaştaki kişilerde, 10 yıllık yaşam beklentisi düşük, diyabet süresi uzun, hipoglisemi riski yüksek, uzun süredir kontrolsüz diyabeti olan, diyabete bağlı ilerlemiş komplikasyonları olan ve eşlik eden hastalıkları bulunan diyabetlilerde sıkı metabolik kontrol önerilmez.

- Yaşam beklentisi >15 yıl ve majör komorbidite yok ise HbA1c $\leq$ % 7 ($\leq$ 53 mmol/mol)
- Yaşam beklentisi 5-15 yıl ve orta derecede komorbidite var ise HbA1c $\leq$ % 7,5 ($\leq$ 58 mmol/mol)
- Yaşam beklentisi <5 yıl ve majör komorbidite var ise HbA1c $\leq$ % 8,5 ($\leq$ 69 mmol/mol) olarak hedeflenebilir.

Yaşlı diyabetli hastalarda kısa yaşam beklentisi dışında, komplikasyonlar ve komorbid hastalıklar diğer riskler de dikkate alındığında, hipoglisemi riski düşük diğ hastalarda HbA1c hedefinin gençlerdeki gibi %7 (53 mmol/mol) olması; buna karşılık özellikle hipoglisemi ve diğer riskleri yüksek, bakıma ihtiyaç duyan hastalarda A1C'nin % 7,1-8,5 (54-69 mmol/mol) aralığında hedeflenmesi önerilmektedir.¹

Gebelik planlayan diyabetli kadınlarda, hedef HbA1c, pre-konsepsiyon döneminde non-diyabetik normal üst sınırın maksimum 2 standart sapma üstünü aşmamalı % 6-6,5 (42-48 mmol/mol) olmalıdır.¹

2.4.2. Diyabet Takibinde HbA1c'nin Önemi

Ölçümden önceki ortalama 3 aylık glukoz kontrolünü yansıtır. HbA1c testi için hastanın aç olması gerekmez, günün herhangi bir saatinde yapılabilir. HPLC yöntemine göre normal sınırlar % 4-6 (20-42 mmol/mol) arasındadır. DCCT çalışmasına göre standardize edilmiş olan bu yöntemde HbA1c'nin non-diyabetik üst sınırı % 6 (42 mmol/mol)'yı aşmamalıdır.

HbA1c'nin % 50'si son bir ayda, % 30'u ölçümden önceki ikinci ayda ve geri kalan % 20'si ölçümden önceki üçüncü ayda oluşan glisemik değişiklikleri yansıtır.

HbA1c arttıkça açlık gliseminin katkısı daha çok artar. Buna karşılık HbA1c normale yakınsa tokluk gliseminin katkısı daha ön plandadır. HbA1c normale ne kadar yakın ise komplikasyon riski o derece düşüktür.

Hastanın yaşam beklentisi düşük ve hipoglisemi riski yüksek ise glisemik kontrol hedefleri daha esnek tutulmalıdır. Glisemik kontrol hedeflerine ulaşıncaya kadar 3 ayda bir, stabil hastalarda ise 6 ayda bir HbA1c ölçülmelidir.¹

2.4.3. Diyabette Evde Glukoz Takibinin Önemi

Özellikle insülin kullananlar başta olmak üzere, tüm diyabetlilerde hipoglisemi şüphesi varsa kan glukoz düzeyi ölçülmeli ve hipoglisemi tedavisini takiben güvenli normoglisemik değerlere ulaşıldığından emin oluncaya kadar kan glukoz düzeyi izlenmelidir.

Çoklu doz insülin tedavisinde günde 3-4 kez SMBG yapılmalıdır. İnsülin pompası kullanan kişiler en azından her öğün öncesinde (tercihen ara öğünler öncesinde de), gece yatmadan önce, egzersiz öncesinde, gerektiğinde postprandiyal dönemde ve sabaha karşı SMBG yapılmalıdır. Major tedavi değişikliklerinde ve araya giren hastalık durumlarında SMBG sıklığı artırılmalıdır.

Günde 1-2 doz insülin veya OAD kullanan ya da TBT (tıbbi beslenme tedavisi) ile izlenen diyabetlilerde glisemik hedeflere ulaşmakta SMBG yararlıdır. Postprandiyal glisemik hedeflere ulaşmak için SMBG'den yararlanılabilir. Gebelik planlayan veya halen gebe olan diyabetlilerde SMBG sıklığı artırılmalıdır. Gebelerde açlık ve öğünlerden bir saat sonraki postprandiyal glisemi izlenmelidir. Hastaya SMBG eğitimi verilmeli ve SMBG tekniği ve ölçüm sonuçlarını tedaviye yansıtabilme kabiliyeti rutin olarak gözden geçirilmelidir.

Sürekli cilt altı glukoz izlem sensörleri (CGM: continuous glucose monitoring), insülin pompası kullanan genç ve teknolojiye yatkın kişilerde SMBG'ye ilave yarar sağlayabilir. Özellikle hipoglisemik semptomların farkına varamayan, tekrarlayan ciddi veya gece hipoglisemik atakları olan vakalarda CGM kullanılması, hipoglisemilerin azaltılmasında faydalı olabilir.

2.5. Diabetes Mellitus Tedavisinde Kapsamlı Yaklaşım

Tip 2 *Diabetes Mellitus* (T2DM) tedavisi, karmaşık olmakla birlikte morbidite ve mortaliteyi azaltmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle yönetim, yeterli diyabet eğitimi, yaşam tarzı değişiklikleri, erken dönemde kan glukoz kontrolü ve kardiyovasküler hastalık (KVH) risk faktörlerinin azaltılması için ilaç tedavisi, komplikasyonların erken tespiti ve tedavisi ve ilişkili komorbiditelerin değerlendirilmesini içermelidir.¹⁷

2.5.1. Eğitim

Eğitim, hem tip 1 hem de tip 2 diyabet tedavisinin temelini oluşturur. Diyabet tanısını takiben hastalar bir diyabet merkezine sevk edilmeli ve glisemi kontrolü sağlandıktan sonra hekim, hemşire ve beslenme uzmanının vereceği eğitim programlarına dahil edilmelidir. Eğitim düzenli aralıklarla tekrarlanmalıdır.

Tip 1 diyabetli hasta, neyi ne zaman yiyeceğini, egzersiz esnasında ve sonrasında ne yapacağını, günde 4-8 defa SMBG yapmayı, günde 2-5 kez insülin enjeksiyonu yapmayı, hipoglisemi belirtileri ve tedavisini, gerektiğinde glukagon enjeksiyonu yapmayı, hipoglisemi veya hiperglisemi korkusuna bağlı anksiyete ile baş etmeyi, mikrovasküler komplikasyonların gelişme riskinden kaynaklanan anksiyete ile mücadele etmeyi, mikrovasküler komplikasyonlardan korunmayı, ayak bakımını, ne zaman sağlık ekibi ile iletişim kurması gerektiğini, reproduktif yaşlardaki kadın diyabetliler kontrasepsiyon yöntemlerini uygulamayı ve gebelikte glisemik kontrolün önemini bilmek zorundadır.¹

Tip 2 diyabetli hastalar ise kilo kaybı sağlamaya yönelik sağlıklı ve dengeli beslenmenin önemini, fiziksel aktivitesini nasıl artıracığını, tedaviye uygun sayıda ve zamanda SMBG uygulamayı, kullandığı antidiyabetik ilaçların ne zaman alınacağını, süreç içinde insülin gereksiniminin olabileceğini, eşlik eden diğer sorunlarının diyabetini etkileyebileceğini, gerektiğinde insülin enjeksiyonu yapmayı, hipoglisemi belirtileri ve tedavisini, mikro ve makrovasküler komplikasyonlardan korunmayı, ayak bakımını, araya giren hastalıklarda diyabetini nasıl regüle edebileceğini, reproduktif yaşlardaki kadın diyabetliler kontrasepsiyon yöntemlerini uygulamayı bilmek zorundadır.¹

Tip 1 ve tip 2 diyabetli tüm hastalara diş ve diş eti hastalıkları hakkında bilgi verilmeli ve yılda bir diş hekimi kontrolü önerilmelidir. Ayrıca tüm diyabetli hastalara aşı uygulamaları ve zamanlaması konusunda bilgi verilmelidir.

2.5.2. Diyabetli Bireyde Yaşam Tarzı Yönetimi

Yaşam tarzı yönetimi (YTY), diyabet bakımının olmazsa olmaz bir parçasıdır. Diyabetlilerin kendilerini yönetim eğitimi ve desteği, TBT, fiziksel aktivite, sigarayı bırakma danışmanlığı ve psikososyal bakımı YTY'ni oluşturan öğelerdir.

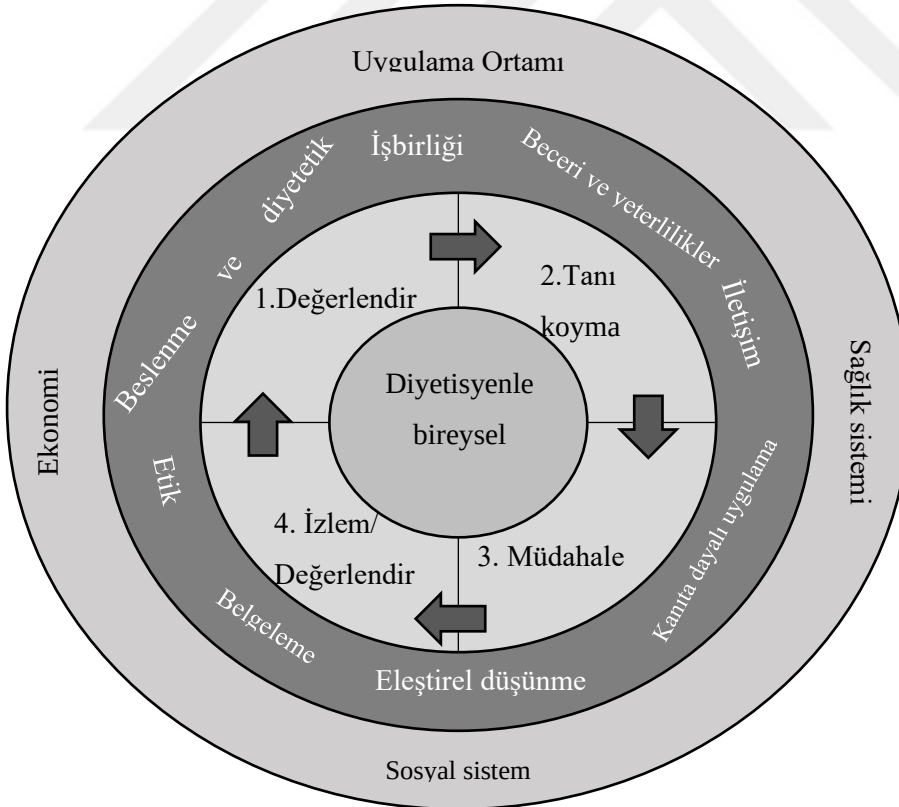
Kendi kendine yönetim eğitimi ve desteği, mümkünse çok disiplinli bir ekip tarafından verilmelidir. Web bazlı bireysel veya grup görüşme tekniklerinden de

faaydalanılabılır. Tanı sırasında, her yıl ve kendini yönetmeyi etkileyen yeni bir durum, herhangi bir komplikasyon geliştiğinde olmak üzere 3 farklı eğitim zamanı vardır.

Psikososyal Bakım: Hastalar, diyabet komplikasyonları, insülin, ilaç veya infüzyon pompasına, özdenetimi engelleyen hipoglisemi gelişiminden aşırı endişe duyan, korku, mantıksız düşünceler, aşırı tekrarlayıcı davranışlar ya da sosyal geri çekilme, anksiyete belirtileri düşündüren veya endişe gösteren kişiler anksiyete açısından değerlendirilmelidir.

2.5.3. Tıbbi Beslenme Tedavisi (TBT)

Amerikan Beslenme ve Diyetetik Akademisi (Academy of Nutrition and Dietetics)' nin tanımına göre TBT “hastalıkların önlenmesi, gecikmesi veya yönetimiyle sonuçlanan beslenme değerlendirmesi/yeniden değerlendirme, beslenme tanısı, beslenme müdahalesi ile beslenme izlem ve değerlendirme aşamalarından birinin veya birkaçının sağlanmasıdır”.¹⁸ Şekil 1’de beslenme tedavisi süreçlerine değinilmektedir.¹⁸



Şekil 1. Beslenme tedavisi süreci

Tıbbi beslenme tedavisi, HbA1c düzeylerinde tedavide kullanılan çoğu ajanlarla benzer şekilde, tip 1 diyabetlilerde yaklaşık % 1 (% 0,3-1 aralığında), tip 2 diyabetlilerde % 0,5-2 civarında (% 0,5-2,6 aralığında) azalma sağlayabilir. TBT ile hiperlipidemisi olan bireylerde yağ alımı % 5-8, doymuş yağ alımı % 2-4 ve enerji alımı 232-710 kkal azalmakta ayrıca trigliserid düzeyleri % 11-31, LDL- kolesterol düzeyleri % 7-22, ve total kolesterol düzeyleri % 7-21 oranında azalmaktadır. Prediyabetli bireylerde, TBT ile 12 hafta sonunda ılımlı ağırlık kaybı ile birlikte diyabet risk puanı ve HbA1c düzeylerinde azalma sağlandığı gösterilmiştir.¹⁹

2.5.4. Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Tıbbi Beslenme Tedavisinin Amaçları

- Bireye özgü sağlıklı beslenme alışkanlıklarının oluşmasını sağlayarak ve uygulamaları destekleyerek;
- Kan glukoz düzeylerinde, KVH riskini azaltacak lipid profilinde, KB ve vücut ağırlığında bireyselleştirilmiş hedefleri sağlamak ve korumak,
- Besin ögesi alımını yaşam tarzına uygun şekilde modifiye ederek diyabetin kronik komplikasyonlarını önlemek veya komplikasyonların gelişme oranını azaltmak,
- Bireyin kişisel ve kültürel tercihlerini ve değişime istekliliğini dikkate alarak beslenme gereksinimlerini belirlemek,
- Besin seçiminde bilimsel kanıtlarla desteklenmiş sınırlamaları yaparken yemek yemenin zevkini sağlamak,
- Tip 1 diyabetli gençler, tip 2 diyabetli gençler, diyabetli gebe veya emziren kadınlar ve yetişkinler için yaşamın değişik dönemlerinde gerekli besin gereksinimlerini karşılamak,
- İnsülin veya insülin salgılatıcı ilaç kullananlarda akut hastalıklar sırasında diyabet tedavisi, hipogliseminin tedavisi ve önlenmesi ile birlikte egzersiz konusunda kendi kendini yönetme eğitimini sağlamaktır.¹

2.5.5. Tıbbi Beslenme Tedavisi Uygulama Aşamaları

TBT, birbiriyle ilişkili olmak üzere, beslenme değerlendirmesi, beslenme tanısı, beslenme müdahalesi ve beslenme izlemi ile değerlendirme olmak üzere dört adımdan oluşur. Beslenme değerlendirmesinin iyi yapılmış olması kan şekeri kontrolünün sağlanmasını engelleyen beslenme davranışı veya davranışları ile engelleyici etkenlerin belirlenmesini ve mevcut davranışların değiştirilmesine yönelik doğru çözüm yollarının saptanmasını sağlar. Beslenme tanısına ve bireysel tedavi hedeflerine yönelik ulaşılabilir ve uygulanabilir davranışlar beslenme uzmanı ve diyabetli birey tarafından birlikte belirlenir.²⁰

Değerlendirme aşaması sonucunda diyabetli bireyin mevcut beslenme sorunları tanımlanır. Beslenme tanısı, gereksinime uygun olmayan karbonhidrat (KH) alımı, yağ tüketiminin gereksinim düzeylerinden fazla olması, öğünden öğüne değişen KH alımı, glisemik indeksi (GI) yüksek besinlerin tüketim sıklığının fazlalığı vb. şekilde saptanabilir. Saptanmış olan beslenme tanısının etiyolojisi ve tanıyla ilişkili bulgular ve belirtiler tanımlanır.¹⁸ Ülkemizde, Diyabet Diyetisyenliği Derneği tarafından yayınlanmış olan ‘Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi’ diyabet odaklı çalışan diyetisyenler için ulusal kaynak niteliğindedir.²¹

Müdahale aşamasında bireye uygun öğün planlama yöntemi (beslenme piramidi, tabak modeli, değişim listeleri, KH sayımı) ve beslenme öz yönetim eğitimi planlanır. Tanıya dayalı olarak planlanan beslenme önerileri medikal tedavi ile ilişkilendirilmelidir.¹⁸ Beslenme öz yönetim eğitimi, saptanan hedefe ulaşmayı kolaylaştıracak, bireye özgü olarak belirlenen öğün planlama yönteminin uygulanmasını destekleyecek, diyabet ve beslenme tedavisi konusunda bilgi ve uygulama becerisi kazandıracak içerikte olmalıdır.

İzlem ve değerlendirmede kullanılan göstergeler ise antropometrik ölçümler, biyokimyasal veriler, beslenme odaklı fiziksel bulgular, edinilen bilgi ve davranış değişikliğidir. Değerlendirme kaynakları diyabetli bireyin kendi kendine izleme verileri veya formlar, elektronik tablolar ve bilgisayar programları, diğer kayıtlardaki veriler, antropometrik ölçümler, biyokimyasal veriler, tıbbi testlerdir. İzlem verileri anket uygulamaları, telefon ve e-posta ile de sağlanabilir. Sonraki görüşmelerde bu

göstergeler, kaydedilen ilerlemenin miktarını ve hedeflerin veya beklenen sonuçların karşılanıp karşılanmadığını göstermek için kullanılır.²⁰

Diyabet tanısı alarak diyetisyene yönlendirilen yetişkin diyabetli bireyde TBT'nin uygulanması 3-6 ay içinde tamamlanan, her biri 45-90 dakika süren 3-4 viziti kapsar. TBT'nin etkinliği, tedaviye başladıktan sonraki 6. hafta ila 3. ay içinde değerlendirilir.¹⁸ İlk vizit 2 hafta içinde planlanmalı, tedavi hedeflerine ulaşıncaya kadar 1-3 hafta aralıklarla, hedefe ulaşıldığında ise yılda 3-4 kez olacak şekilde vizitlere devam edilmelidir.¹⁹ Toplamda 6 ay içinde 2-16 saat süreyi kapsayan 3-11 kez TBT görüşmesinin HbA1c düzeylerini tip 2 diyabetli yetişkinlerde % 0,3-2 ve tip 1 diyabetli yetişkinlerde % 1-1,9 oranında düşürdüğü bildirilmektedir. Altı aydan uzun süren çalışmalar ile TBT görüşmelerindeki devamlılığın, HbA1c düzeylerinde sağlanan azalmanın korunması ve var olan azalmanın sürdürülmesinde tip 1 diyabetli yetişkinlerde 6,5 yıla kadar, tip 2 diyabetli yetişkinlerde 2 yıla kadar etkili olduğunun gösterildiği vurgulanmaktadır.²²

2.5.6. Diyabetli Yetişkinler için Beslenme Tedavisi Hedefleri

Başlıca hedeflerimiz arasında;

- Makro besin ögesi, mikro besin ögesi veya tek bir besin üzerinde yoğunlaşmaktan daha çok, sağlıklı beslenme alışkanlıklarını geliştiren pratik beslenme önerilerini kişiselleştirerek vermek
- Kişisel ve kültürel tercihlere, sağlık hakkındaki eğitim düzeyine, sağlıklı besinlere erişime, davranış değişiklikleri yapma isteğine- çabasına ve değişime engel olan nedenleri saptamaya yönelik bireysel beslenme planı oluşturmak
- Genel sağlık durumunu iyileştirmek için sağlıklı beslenmeyi teşvik etmek ve desteklemek, besin çeşitliliğini vurgulayarak gerekli besin öğelerinin alınmasını sağlamak
- İdeal vücut ağırlığına erişmek ve devam ettirmek
- Hedefleri bireye özgü olan glisemi, kan basıncı ve lipid düzeylerini sağlamak
- Diyabet ve komplikasyonları geciktirmek ve önlemek, gelmektedir.¹⁹

2.5.7. Enerji Gereksinimi ve Kanıta Dayalı Tıbbi Beslenme Önerileri

Mevcut kanıtlar doğrultusunda, Diyabet Diyetisyenliği Derneği'nin hazırlamış olduğu kanıta dayalı TBT önerileri özetlenmiştir.

Enerjinin %30'undan azının yağlardan karşılanması, düzenli fiziksel aktivite ve düzenli izlemi içeren yaşam tarzı değişikliğine odaklı, yapılandırılmış programlar ile hastanın başlangıçtaki kilosu % 5-7 oranında azalabilir. Günlük enerji alımından 500-750 kkal azaltmak ayda 2-3 kg ağırlık kaybı sağlar.¹

Enerji gereksinmesi bireyin vücut ağırlığına göre hesaplanır. Ağırlık durumu BKİ ile tanımlanır. BKİ 18,5-24,9 kg/m² arasında ise enerji gereksinimi kadar hesaplanır. BKİ 25-29,9 kg/m² (hafif kilolu) ve ≥ 30 kg/m² (obez) ise enerji sınırlandırılması yapılmalıdır. Normal kiloda olmayan bireylerde enerji alımının azaltılması ve orta düzeyde ağırlık kaybının kısa dönemde insülin direncini ve glisemiyi iyileştirdiği, uzun dönem metabolik kontrol üzerine olumlu etkisi olduğu bildirilmektedir.^{23,24}

Fazla kilolu veya obez bireylerde dinlenme metabolik hızının (DMH) hesaplanmasında, mevcut ağırlığı baz alan 'Mifflin-St. Jeor Denklemi' kullanılmalıdır.

DMH (Erkek): $10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{Boy (cm)} - 5 \times \text{Yaş} + 5$

DMH (Kadın): $10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{Boy (cm)} - 5 \times \text{Yaş} - 161$

Enerji Gereksinimi = DMH x Fiziksel Aktivite Faktörü (FAF)' formülü ile belirlenir. FAF, sedanter bireylerde 1-<1,4, düşük aktivitesi olanlarda 1,4-<1,6, aktif bireylerde 1,6-<1,9, çok aktif olanlarda 1,9-<2,5'tir. Formülle saptanan enerji gereksinimi mevcut ağırlığı korur. Vücut ağırlığında azalma sağlamak için saptanan gereksinimden 500-750 kkal azaltma yapmak gereklidir.^{1,25}

Günlük KH alımını 130 gramın altında tutan düşük KH içeren diyetler önerilmez. Düşük KH'li diyetler, düşük yağlı diyetlerle benzer kilo kaybı sağlar, ancak LDL-kolesterol düzeylerini yükseltir. Düşük KH'li diyetlerin kısa süreli olan olumlu etkileri uzun vadede korunamamaktadır. Çok düşük kalorili diyetlerle (<800 kkal/gün), kısa süre (3 ay) içinde >% 5 ağırlık kaybı sağlanması hedeflenen bireyler özenle belirlenmeli ve uygulamalar yakın klinik izlem altında olmalıdır.

Akdeniz diyeti, Hipertansiyonu Durduran Diyetel Yaklaşım (Dietary Approach Stop Hypertension-DASH) ve bitkisel bazlı diyetler sağlıklı beslenme modellerine

örnektir; araştırmalarda olumlu sonuçları saptanmıştır fakat bireyselleştirilmiş beslenme planı, belirli beslenme modellerinin uygulanmasından ziyade kişisel tercihler, ihtiyaç ve hedefler üzerine odaklanmalıdır.

2.5.8. Gestasyonel Diyabetli ve Diyabetli Gebelerde Tıbbi Beslenme Tedavisi Planlaması

Gebelerde uygun ağırlık artışı gebelik öncesi BKİ değerlerine göre belirlenmektedir. Gebelik öncesi BKİ: 18,6-24,9 kg/m² ise gebelik boyunca 11,5-16 kg ağırlık artışı, BKİ 25-29,9 kg/m² ise 7-11,5 kg ağırlık artışı, BKİ ≥ 30 kg/m² ise 5,5-10 kg artış ağırlığı önerilmektedir.¹

Gebelikte 2. trimesterde 340 kkal/gün, emzicilikte 450 kkal/gün ek enerji alımı önerilir. Gebelikte uygun ağırlık artışı sağlayacak yeterli enerji alımı olmalıdır. Gebelerde zayıflama diyetleri önerilmez, ancak fazla kilolu veya obez GDM'li kadınlar için hafif- orta derecede enerji ve KH kısıtlaması uygun olabilir. Karbonhidrat alımı gebelikte >175 g/gün, emzicilikte >210 g/gün olmalıdır. Sabah glukoz tolerans azalmış olduğundan kahvaltıda ≤ 45 g KH önerilir. DKA nedeniyle oluşan ketonemi veya açlık ketozundan sakınmak gerekir.¹

2.5.9. Diyabetli Yaşlılarda Beslenme Önerileri

Yaşlı diyabetli bireyler, hafif enerji kısıtlaması ve fiziksel aktivite artışından yararlanabilirler. Yaşlılarda enerji gereksinimi, aynı ağırlıktaki daha genç bireylerden az olabilir. Özellikle enerji alımı az olan yaşlı diyabetlilere günlük multivitamin takviyesi uygun olabilir. Diyabeti olmayanlara kıyasla diyabetli yaşlılarda kas dokusu kaybı daha hızlıdır.

Vücut ağırlığı azaltmaya yönelik girişimlerde, geriatrik popülasyonda sarkopeninin önemli bir sağlık sorunu olduğu unutulmamalıdır. Kas kütlesindeki azalmanın 50'li yaşlarda başladığı göz önüne alınarak 65 yaş üstündeki fazla kilolu veya obez diyabetli bireylerde protein ve enerji gereksinimini yeterli düzeyde sağlayacak öneriler verilmelidir. Posa alımı her 1000 kkal enerji alımı için >14 g/gün olmalıdır. Vücut ağırlığının azaltılmasında ilaç tedavisi, yaşam tarzı değişikliği ile fiziksel aktivite kombine edildiğinde % 5-10 oranında ağırlık kaybı sağlanabileceği unutulmamalıdır.^{1,26}

2.5.10. Makro Besin Ögesi Dağılımı

Enerji gereksiniminin makro besin öğelerinden karşılanma oranları diyabetli bireyin mevcut beslenme alışkanlıkları, bireysel tercihlerini belirleyen durumlar (gelenek, kültür, din, sağlık inançları, sağlığı için hedefleri, ekonomik durumu) ve metabolik hedefler değerlendirilerek planlanmalı ve bireye özgü beslenme modeli oluşturulmalıdır.¹⁹ Enerjinin KH, protein ve yağdan sağlanacak oranları metabolik hedeflere ve diyabetli bireyin tercihlerine göre değişebilir. Standart bir dağılıma göre öneriler yapmak doğru değildir. Enerji gereksiniminin % 45-60'ı KH'lerden, % 10-20'si proteinlerden, %20-35'i yağlardan karşılanabilir. Enerjinin <% 30'unun yağlardan, <% 7'sinin doymuş yağlardan sağlanması ve trans yağ alımının <% 1 olması kalp damar hastalıklarının önlenmesinde etkilidir. Çok düşük KH'li diyetler, vitamin, mineral, posa ve enerji kaynağı olan çok fazla sayıda besinin tüketimini sınırlandırdığı için önerilmez.¹

Karbonhidratlar: Sağlıklı olmak için gerekli beslenme modeli, kepek (yulaf, buğday), kepeği ayrılmamış tahıl ürünleri, meyveler, sebzeler ve düşük yağlı süt gibi KH'li besinleri içermelidir.²⁷ Diyabet tedavisinde, günlük KH alımını 130 g'ın altında tutan düşük KH'li diyetler önerilmez. KH alımı gebelerde minimum 170 g/gün, emzirenlerde ise 210 g/gün olmalıdır. Sadece TBT alan, uygulayan veya TBT ile birlikte OAD veya karışım insülin kullanan bireylerde KH alımı öğün ve ara öğünlere dağıtılmalı, günden güne değişmemeli ve benzer miktarlarda olmalıdır.

Öğün zamanı insülinini kendisi ayarlayan veya insülin pompası kullanan tip 1 ve tip 2 diyabetliler, insülin doz ayarını KH alımına (karbonhidrat/insülin: KH/İ oranı) göre yapmalıdır. Bunun için, bireye KH sayımı ve KH/İ oranının ve insülin duyarlılık faktör (İDF)'nin hesaplanması için ayrıntılı beslenme eğitimi verilmeli, bireye özgü kan glukoz ölçüm sonuçları ve besin tüketim kayıtları ilişkilendirilerek KH'lerin kan glukozu üzerine etkisi açıklanmalıdır. Alınan günlük toplam KH miktarı yanında, KH'lerin glisemik indeks ve glisemik yükünün dikkate alınması glisemik kontrolde ek yarar sağlayabilir.

Meyvelerde doğal olarak bulunan fruktoz, eşdeğer enerji veren sukroz veya nişasta tüketimine kıyasla daha iyi glisemik kontrol sağlayabilmektedir. Fruktoz tüketiminin, günlük enerjinin %12'sini aşmadığı sürece, trigliserid düzeyleri üzerine olumsuz bir etkisi yoktur. Posa tüketimi desteklenmelidir, ancak diyabetli bireylere

genel popölasyona önerilen miktarlardan (14 g/1000 kkal/gün, 7-13 g çözünür posa) daha fazla miktarlarda posa tüketimi önermek gerekmez.¹

Yağ ve Kolesterol: Diyet kılavuzları, doymuş yağ alımının toplam kalorisinin %10'undan az olacak şekilde sınırlandırılmasını ve trans yağların LDL-kolesterol düzeyini artırıcı ve HDL-kolesterol düzeyini azaltıcı etkisi nedeni günlük enerji alımının <%1'i olmasını önermektedir.²⁸ Diyabetli bireylerde kolesterol alımı günde 200 mg'ın altında olmalıdır. Her ne kadar ADA'nın son yayımlanan 'Diyabetli Bireylerde Beslenme Tedavisi Önerileri'nde diyabetlilerde günlük kolesterol alımının diyabeti olmayan toplum gibi olması önerilse de Türk toplumunun beslenme alışkanlıkları ve diyabetli hastaların yüksek KV riski göz önüne alındığında, günlük kolesterol alımının sınırlandırılması mantıklı görünmektedir. Omega-3 yağ asitleri kaynağı bitkisel (kanola, soya badem, ceviz, fındık ve bazı yeşil yapraklı sebzeler) ve hayvansaldır (sadece balık ve balık yağı).²³ Haftada iki veya daha fazla porsiyon balık, omega-3 (n-3) çoklu doymamış yağ asitleri sağlar ve bu miktarda tüketim önerilmelidir.¹

Protein: Genel toplumda günlük enerjinin %15-20'sinin (0.8-1 g/kg/gün) proteinlerden karşılanması önerilmektedir. Renal fonksiyonlar normal ise diyabetli bireylerde bu öneriyi modifiye etmeye gerek yoktur. Tip 2 diyabetli bireylerde proteinlerin sindirimi, kan glukoz konsantrasyonunu artırmaksızın insülin yanıtını artırabilir. Bu nedenle, proteinler, akut hipoglisemide veya gece hipoglisemilerinin tedavisinde kullanılmamalıdır. Kilo kaybı sağlamak için yüksek proteinli diyetler önerilmez. Enerjinin %20'sinden fazla protein alımının diyabet tedavisi ve komplikasyonları üzerine etkisi bilinmemektedir. Bu tip diyetler kısa dönemde kilo kaybı sağlayabilir ve glisemiye iyileştirebilir. Ancak, bu faydaların uzun dönemde de devam ettiği saptanmamıştır. Ayrıca, protein alımındaki artış doymuş yağ alımını da artırmaktadır.

Diyabet Tedavisinde Mikrobesein Ögeleri: Yetersizlik belirtileri olmadığı sürece, genel popölasyonda olduğu gibi diyabetli bireylere vitamin ve mineral takviyesi veya herhangi bir bitki ya da baharat önerilmesini gerektiren açık kanıtlar yoktur. Uzun dönemli kullanımının güvenilirliği ve etkinliği ile ilişkili kanıtlar yetersiz olduğundan vitamin E, C ve karoten gibi antioksidanların rutin takviyesi önerilmez. Diyabetli bireylerde veya obezlerde krom takviyesinin faydaları açıkça kanıtlanmamıştır, bu

nedenle de önerilmemektedir. Tarçın ve diğer bitkisel desteklerin diyabet tedavisinde kullanılmasını destekleyen kanıtlar yetersizdir.

2.5.11. Beslenme Modelleri

Diyabetli bireylere, beslenme eğitiminde öğün planlamasının nasıl yapılacağı öğretilir. Bunun için diyetisyen, bireyin yaşam tarzını, eğitim düzeyini, uygulama becerilerini göz önüne alarak tabak modeli, beslenme piramidi, değişim listeleri, KH sayımının 1. düzeyi gibi farklı öğün planlama yöntemlerini ve eğitim araçlarını kullanabilir. Öğün planlamasında belirlenecek öğün sayısı diyabetin tipine, alınan medikal tedaviye (insülin tipine), fiziksel aktivite düzeyine, o andaki kan glukoz düzeyine ve her şeyden önemlisi yaşam tarzına bağlı olarak değişir.

Tabak yöntemi, sağlıklı beslenme prensiplerinin anlatılmasında, KH alımının sınırlandırılmasında görsel olarak kullanılan ve kısa sürede bilgi vermeyi sağlayan bir yöntemdir. Ev dışında yemek yeme sıklığı fazla olan, diğer yöntemleri uygulamada zorluk yaşayan, eğitim düzeyi düşük olan, besin tüketiminde protein ve KH alımının fazla olduğu saptanan veya yeni tanı alan diyabetli bireylerde tabak modelinin kullanılması tercih edilebilir. Beslenme piramidi ise besin gruplarının tanıtılmasını sağlayan görsel bir araçtır. ¹

Değişim listelerinde besinler ekmek (un ve unlu besinler), kuru baklagiller, süt, et, sebze, meyve, yağ ve şeker olmak üzere 8 ana grupta toplanmıştır. Her bir grupta enerji ve makrobesin ögesi değerleri, yaklaşık olarak aynı olan, birbirinin yerine yenebilecek besinlerin adı, pratik ölçüsü ve gram olarak miktarları belirlenmiştir. Değişim listeleri, diyabetli bireylere seçenekler sunarak, enerji ve makrobesin ögesi alımı aynı kalmak koşulu ile, kendi seçimlerine göre menü planlaması yapmalarına olanak sağlar. Değişim, aynı grup içinde bir başka besin ile yapılır.

Karbonhidrat sayımı, daha iyi glisemi kontrolü sağlamak için öğünde tüketilecek olan KH miktarının ayarlanmasına, tüketilecek KH miktarına uygun insülin doz ayarı yapılmasına veya öğün öncesi kan glukoz düzeyine göre insülin dozunun ayarlanmasına olanak sağlayan bir öğün planlama yöntemidir. KH sayımını, tip 1 ve tip 2 diyabetliler, GDM tanısı almış kadınlar, diyabet riski olanlar ve hatta reaktif hipoglisemili bireyler kullanabilir. ²⁹ KH sayımı öğün planlama yöntemini kullanacak diyabetli bireyin okur yazar olması, sık aralıklı kontrollere gelmesi, evde mutfak tartısı ile besin miktarlarına

yönelik pratik yapması, besin tüketim listesi yazması, belirlenen zamanlarda kan glukoz ölçümü yapması, ölçüm sonuçlarını kaydetmesi, besin etiketlerini okuması, yöntem için gerekli matematik işlemlerini yapması gerektiğinden, yöntemin önerileceği birey özenle belirlenmelidir.²⁹

2.5.12. Ağırlık Yönetimi

Vücut ağırlığında sağlanan azalma, prediyabetten tip 2 diyabete ilerlemeyi geciktirir ve tedaviye büyük destek olur. Obez prediyabetli bireylerde BKİ'de 1kg/m^2 azalma ile diyabet riskinin % 16 oranında azaldığı gösterilmiştir. Enerji alımını azaltma girişimleri, tip 2 diyabetli erişkinlerde HbA1c'de % 0,3-% 2 oranında azalmaya yol açtığı gibi ilaç dozlarında ve yaşam kalitesinde de iyileşme sağlamaktadır. Tip 2 diyabetli obezlerde glisemik kontrol, kan lipid parametreleri ve kan basıncında olumlu sonuçlar elde etmek için vücut ağırlığında 6 ayda en az % 5 oranında azalma yeterli olmakla birlikte bu oranın %7 olması ve gerekli durumlarda ağırlık kaybının hedefler doğrultusunda sürekliliğinin sağlanması en uygunudur.¹⁹

2.5.13. Hipoglisemi Tedavisi

Hipoglisemi anında 15-20 g glukoz alımı tercih edilen tedavi olmakla birlikte, glukoz içeren herhangi bir KH kaynağı da kullanılabilir.¹ Tedavide genellikle 15/15 kuralının uygulanması önerilir. 15 g glukoz alımı tercih edilen tedavi olmakla birlikte aynı miktarda glukoz içeren meyve suyu (lif içermeyen), sofr şeker (toz şeker/kesme şeker), limonata gibi bir KH kaynağı da kullanılabilir.¹⁹

Kan şeker 70 mg/dl'nin altında ise 15 g KH alımı sağlanması ve 15 dakika bekledikten sonra ölçümün tekrarlanması önerilir. Ölçüm sonucu, mevcut belirtilerde tüketilen besinin 15 g KH içeren miktarının, o bireyin kan şekerinde 15 dakika içinde ne kadar yükselme sağladığını gösterir. 15 g KH'nin 15-30 dakika içinde kan şekerini 50 mg/dl arttırması beklenir. 15 g KH alımını takiben 15 dakika bekledikten sonra yapılan ölçüm sonucu kan glukoz düzeyi 70 mg/dL üstüne çıkmaz ise 15 g ek KH alımı önerilir. Hipoglisemik ataktan 1 saat sonra kan glukoz düzeyi tekrar ölçülmeli ve gerekirse ilave bir tedavi yapılmalıdır.¹⁹ Hipoglisemi atağından sonra gelişebilecek hipoglisemi riskini azaltmak için bir sonraki öğün zamanı dikkate alınmalıdır. Bir sonraki öğüne 30

dakikadan fazla bir zaman varsa 15-20 g KH içeren bir ara öğün alımı gerekebilir. Bir sonraki öğüne 30 dakikadan az zaman varsa öğün öne çekilebilir.¹⁹

2.5.14. Egzersizin Önemi

Düzenli egzersizin kan glukoz kontrolünü iyileştirdiği, insülin direncinin azalmasına ve ağırlık kontrolüne katkıda bulunduğu ve kardiyovasküler risk faktörlerini azalttığı unutulmamalıdır.³⁰ Haftada en az 150-175 dakikalık fiziksel aktivite ve %5-%7 kilo kaybını hedefleyen diyet ve enerji kısıtlamasını içeren yapılandırılmış yaşam tarzı müdahalesi denemeleri, bozulmuş glukoz toleransı olan kişilerde tip 2 diyabet gelişme riskinde % 40-% 70 azalma olduğunu göstermiştir.³¹

2.5.15. Egzersiz Öncesi Tıbbi Değerlendirme ve Uygun Egzersiz Zamanı

Egzersiz öncesi tıbbi değerlendirmede her bireyin yaşı, daha önceki fiziksel aktivite düzeyi, glisemik kontrol durumu ve HbA1c düzeyi, fundoskopik tetkiki, nörolojik ve lokomotor sistem muayenesi, kardiyovasküler sistem değerlendirmesi, böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve diyabetik ayak muayenesi mutlaka yapılmalıdır.¹⁹ Egzersizde zamanı planlanırken sabah erken saatte, aç ya da yemekten hemen sonra yapılmamasına dikkat edilmelidir. En uygun vakit olarak akşam yemeğinden 1-2 saat sonrası tercih edilebilir. İnsülin kullananlar hızlı emilime neden olacağı için egzersizde aktif olan bölgeye insülin yapmamalıdır.¹⁹

2.5.16. Diyabette Aktif Egzersiz Kontrendikasyonları

Diyabetik hastalarda tespit edilen, hipoglisemi ve hiperglisemi (<80 mg/dL, > 250 mg/dL), ketonemi, nöropati sonucu duyu kaybı, otonom nöropati, kontrolsüz KVBH ve/veya hipertansiyon, proliferatif retinopati, ayak ülserleri, hipoglisemiye algılayamama, nefropati ve makroskopik albüminüri durumlarında ve tek başına yapılan tehlikeli sporlar (dalma, uçma vs.) konusunda hastalar bilgilendirilmeli ve aktif egzersizin risklerinden bahsedilmelidir.¹⁹

2.5.17. Diyabette Egzersiz Uygulamasının İlkeleri

Erişkin diyabetlilerin, 48 saatten fazla ara verilmeyecek biçimde, en azından haftada 3 gün ve toplam 150 dakika olacak şekilde, orta yoğunlukta (maksimum kalp hızının % 60-75'i, yaşlılarda % 50-70'i kadar) egzersiz yapmaları sağlanmalıdır (Maksimal Kalp Hızı = 220-Yaş). Egzersize hafif şiddette başlanmalı, orta şiddete doğru yavaş yavaş artırılmalıdır.¹ Diyabetlilerde daha ziyade aerobik egzersizler (tempolu yürüme, koşma, yüzme) ve kas gücünü artırmak için rezistans (direnc) egzersizleri önerilir. Aerobik egzersizler büyük kas gruplarını içeren tekrarlı ve uzun süreli egzersizlerdir. Bir yüke karşı ya da tanımlanmış ağırlıkla yapılan kas kuvvetlendirme egzersizleri direnc egzersizleridir.¹

- Herhangi bir kontrendikasyon yoksa, diyabetli hastaların haftada 2-3 gün rezistans egzersizleri yapmaları sağlanmalıdır. Esneklik ve denge egzersizleri ileri yaştaki hastalar başta olmak üzere diyabetli hastalarda eklem mobilitesini artırır. Bu egzersizlerin esneklik, kuvvet ve dengenin artırılması için (aerobik ve direnc egzersizlerini aksatmama koşulu ile) haftada 2-3 gün yapılması önerilir.¹
- Diyabeti veya prediyabeti olan ve sedanter yaşam koşullarına sahip bireyler, gün içinde 20-30 dakikada bir yaklaşık 5 dakikalık kısa ayağa kalkma molaları vererek fazla hareketsiz oturmamalıdır.³¹ İnsülin ve insülin salgılatıcıları kullananlarda egzersiz öncesi ve sonrası hipoglisemiye önlemek için kan glukoz takibi gereklidir.
- Kişinin diyabetik olduğunu belirten kimlik görünür bir şekilde bulundurulmalıdır.
- Egzersiz türü ve şiddetine göre egzersiz öncesi insülin dozunun azaltılması gerekebilir. Artmış vücut aktivitesi ve ısı insülin emilimini hızlandırır.
- İnsülin etkisinin pik yaptığı saatlerde egzersizden sakınılmalı, uygun glukoz değerleri olmadıkça yapılmamalıdır.
- Hasta, yanında glukoz tableti ya da şeker taşınmalıdır.
- Egzersizden önce kan glukozu <100 mg/dl ise 15 g karbonhidrat verilmelidir.
- Egzersiz kan glukozunu 24 saate kadar düşürebilir; geç hipoglisemi gelişebilir.
- Kan glukozu $\geq$ 250 mg/dl ve keton pozitif ise keton normalleşinceye kadar egzersiz ertelenmelidir.

- Aşırı yorgunluk ya da baş dönmesi, göğüs ağrısı, nefes darlığı gibi bulgular varsa egzersiz hemen sonlandırılmalıdır. Egzersiz sırasında yeterli sıvı alımı sağlanmalıdır.¹⁹

2.6. Diabetes Mellitus Tedavisinde Farmakolojik Ajanlar

2.6.1. Oral Antidiyabetik ve İnsülinomimetik İlaçların Kullanım İlkeleri

Oral antidiyabetik ilaçlar (OAD), tip 2 diyabette yaşam tarzı değişikliklerine ek olarak kullanılır. Ülkemizde başlıca, insülin salgılatıcı (sekretogog), insülin duyarlılaştırıcı ve insülin direncini azaltmaya yönelik insülinomimetik (inkretin-bazlı) ilaçlar, alfa glukozidaz inhibitörleri (AGİ) ve sodyum glukoz ko-transporter 2 inhibitörleri (SGLT2-İ; glukoretikler; gliflozinler) olarak beş grup anti-hiperglisemik ilaç bulunmaktadır. Tip 2 diyabet tedavisinde kullanılan diğer ilaçlardan olan hızlı etkili bromokriptin ile safra asidi sekestranı olan kolesevelam ise ülkemizde diyabet tedavisi için onaylı değildirler. Oral antidiyabetikler ve insülin-dışı injeksiyon formunda kullanılan ilaçlar ise gebelikte tercih edilmemektedir.¹

2.6.1.1. İnsülin Salgilatıcı (Sekretogog) İlaçlar

Bu grupta, pankreas β -hücrelerinden insülin salınımını artıran sülfonilüre ve etki mekanizması benzer fakat etki süresi daha kısa olan glinid alt grupları yer alır.

Sülfonilüreler güçlü ve hızlı etkinlik göstermekle birlikte mikrovasküler riskte de azalma sağlarlar.³² Glinid alt grupları ise kısa etkili olup ana öğünlerden öne alınır ve tokluk kan glukozu üzerine olan etkisi açlık kan glukozu üzerine olan etkisinden daha fazladır. İnsülin salgılatıcı ilaçların yan etkileri arasında; hipoglisemi, kilo artışı, alerji, deri döküntüleri, hepatotoksisite, hematolojik toksisite (agranülositoz, kemik iliği aplazisi) sayılabilir.¹⁹

2.6.1.2. İnsülin Duyarlılaştırıcı ve İnsülin Direncini Azaltmaya Yönelik İlaçlar

Bu grupta, biguanid ve tiazolidindion (TZD, glitazon) olmak üzere iki alt grup ilaç vardır. Biguanidler, 'insülin duyarlılaştırıcı' olarak kabul edilse de karaciğer

düzeyinde hepatik glukoz üretimini baskılayarak, TZD'ler ise daha ziyade yağ dokusu düzeyinde insülin direncini azaltarak etki gösterirler. Biguanidlerden yalnızca metformin halen kullanılmakta olup, hipoglisemi riskinin düşük olması ve kilo açısından nötr ya da hafif kilo kaybı etkisinin olması ve kardiyovasküler olay riskini azaltması nedeniyle avantajlı bir ilaç grubudur.³³ Gastrointestinal irritasyon, kramplar, diyare, ağızda metalik tat, B12 vitamin eksikliği (vakaların %16'sında görülür) ve laktik asidoz yan etkileri arasında yer alır.

Tiazolidindion (TZD) grubu ilaçlar, hücresel düzeyde nükleer transkripsiyon faktörü PPAR-g (peroxisome proliferator-activated receptor-g)'yı aktive etmek suretiyle insülin etkisini arttırarak periferik dokularda glukoz çıkışını artırır ve hepatik glukoz üretimini ise bir miktar düşürürler. HbA1c düzeylerinde ve kan basıncı ölçümlerinde azalma sağlarlar. Ülkemizde pioglitazon kullanılmaktadır. Hipoglisemi yapmaması, HDL-kolesterolü yükseltmesi ve trigliserid düzeylerini düşürmesi ile avantaj sağlar.³² Kilo artışı, ödem, konjestif kalp yetmezliği, anemi, osteoporotik kırık riskinde artış, maküler ödemde progresyon gibi yan etkileri olabilir.¹

2.6.1.3. Alfa Glukozidaz İnhibitörleri (AGİ)

Tokluk kan glukozunu düşürmesi, hipoglisemi riskinin düşük olması, kilo açısından nötr olması ve sistemik etkilerinin bulunmaması bu grup ilaçların tedavide tercihini arttıran faktörlerdir. Ülkemizde AGİ grubundan yalnızca akarboz bulunmaktadır. Şişkinlik, hazımsızlık, diyare, karaciğer enzimlerinde geri döndürülebilir artış gibi bazı yan etkileri mevcuttur.¹

2.6.1.4. İnsülinomimetik İlaçlar (Amilin Analogları, İncretinmimetikler, İncretin Arttırıcı İlaçlar)

Bu ilaçlar genel olarak, endojen insülin sekresyonunu artırarak etkili olmaktadır. Amilin maddesinin sentetik analogu olan pramlintid, insülin tedavisine destek amacıyla kullanılmaktadır. Pramlintid, glukagon sekresyonunu azaltır, mide boşalmasını yavaşlatır ve doyumluk hissini artırır ve bir miktar kilo kaybı sağlar. Tokluk glukoz düzeylerine etkilidir, günde üç kez subkutan enjeksiyon gerektirir.

İncretinmimetikler olarak bilinen glukagon benzeri peptid-1 reseptör agonistleri (GLP-1A), kilo kaybı, düşük hipoglisemi riski, kardiyovasküler hastalık varlığında

kullanım uygunluğu gibi avantajlara sahiptir.³² Eksenatid, liksisenatid, dulaglutide, liraglutide GLP-1A grubu ilaçlar arasında yer alır. Tip 2 diyabetli hastalarda 2. ve 3. basamak tedavide tercih edilirler. Subkutan injekte edilirler. Pankreatit, gastrointestinal sistem yan etkileri, C hücre hiperplazisi yan etkileri mevcuttur.

İnkretin arttırıcı ilaçlar (dipeptidil peptidaz 4 inhibitörleri; DPP4-İ; Gliptinler) endojen inkretinlerin yemek sonrası yıkımını geciktirerek GLP-1 düzeylerini artırır. Sitagliptin, vildagliptin, saksagliptin, linagliptin ve alogliptin bu grupta yer alan ilaçlardır. Metformin, sülfonilüreler, pioglitazon veya insülin ile yeterli glisemik yanıt alınamayan tip 2 diyabetli hastalarda 2. veya 3. basamakta kullanılabilmektedir. Bu grup ilaçların önemli bir yan etkisi bulunmamakla birlikte pankreatit konusunda dikkatli olunması önerilir.¹

2.6.1.5. Sodyum Glukoz Ko-transporter 2 İnhibitörleri (Glukoretikler; Gliflozinler)

Sodyum glukoz ko-transporter 2 inhibitörleri (SGLT2-İ), renal proksimal tubulusda SGLT2 inhibisyonuna yol açarak böbrekten glukoz reabsorpsiyonunu azaltır ve idrar yolu ile glukoz atılımını artırır. Kilo kaybı sağlama, hipoglisemi riskinin düşük olması ve kan basıncını, serum ürik asit düzeyini ve albuminüriyi düşürmesi nedeniyle tercih edilmektedir. Canagliflozin, dapagliflozin ve empagliflozin bu grupta yer alan ilaçlardır. Genitoüriner enfeksiyonlar, poliüri, diyabetik ketoasidoz riskinde artış görülmesi önemli yan etkileri arasında yer alır.¹

2.6.2. İnsülin Tedavisi Hakkında

İnsülinin (köpek pankreaslarından elde edilen ekstratlardan türetilmiş) ilk kez bir insane enjeksiyonu, 11 Ocak 1922'de Toronto, Kanada'da yaşayan Leonard Thompson adlı 14 yaşındaki bir hastaya yapılmıştır. Ekim 1922'de başka bir hasta, Elsie Needham, diyabetik ketoasidozun (DKA) insülin kullanımıyla tersine çevrildiği ilk kişi olmuştur.³⁴ Diyabetin farmakolojik tedavisinde insülin en güçlü araçtır. Eksojen insülinin zamanında başlanması, insülin direncini azalttığı ve β -hücrelerini uyardığı ve zamanla kardiyovasküler veya kanser riskini arttırmadığı görülmüştür.³⁵

Yapılmış bazı randomize kontrollü çalışmalar insülin tedavilerinin birinci basamakta kolayca başlanabileceğini ve başarılı bir şekilde uygulanacağını göstermiştir.

T2DM hastalarının yaklaşık % 60'ı, oral ajanlar veya GLP-1 reseptör agonisti ile kombinasyon halinde bazal insülin replasmanı kullanarak % 7 veya daha düşük bir HbA1c değeri sağlayabilmektedir.³⁴

2.6.3. İnsülinin Etki Mekanizması ve Kullanım Endikasyonları

İnsülin, tip 1 diyabette insülin replasman tedavisi olarak, tip 2 diyabette ise bozulmuş insülin sekresyonunun düzeltilmesi için kullanılır. Glukozun hücre içine girişini sağlar ve glikojen depolanmasını artırır. Ayrıca hepatik glukoz çıkışını baskılar, periferik ve hepatik insülin duyarlılığını artırır ve yağ ve proteinlerin yıkımını inhibe eder. Böylece glukotoksititeyi ortadan kaldırır ve glukoz kontrolünü sağlar.

Başlıca insülin kullanımını gerektiren hastalıklar klasik Tip 1 *Diabetes Mellitus* ve LADA olgularıdır. Bu olgular dışında ise Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanısı olan hastalarda aşağıdaki durumlarda insülin tedavisine geçilmesi gerekir:

- İnsülin dışı anti-hiperglisemik ilaçlar ile metabolik kontrol sağlanamaması,
- Aşırı kilo kaybı,
- Ağır hiperglisemik semptomlar,
- Hiperglisemik aciller (DKA, HHD),
- Akut MI,
- Akut, ateşli ve sistemik hastalıklar,
- Major cerrahi operasyonlar,
- Gebelik ve laktasyon
- Ağır karaciğer ve böbrek yetersizliği
- İnsülin dışı antihiperglisemik ilaçlara alerji ve ağır yan etkiler
- Klinik olarak ciddi insülin rezistansı
- Uzun süreli yüksek doz kortikosteroid kullanımı
- Diyet ile kontrol altına alınamayan GDM

2.6.4. İnsülin Tedavi Protokolleri

2.6.4.1. İnsülin Destek Tedavisi

Bazal insülin desteğinde, günde 1 veya 2 doz, orta/uzun etkili bazal insülin desteği olarak tip 2 diyabetlilerde ve bazı GDM olgularında kullanılmaktadır. İnsülin tipleri ve etki profilleri Tablo 5'te gösterilmektedir.

Bifazik karışım insülin tedavisinde ise günde 2 doz orta/uzun etkili + hızlı/kısa etkili karışım insülin preparatları kullanılabilir. Komplikeasyonlu, hipoglisemi riski yüksek ya da ileri yaş tip 1 diyabetliler ile diyetle kontrol altına alınamayan hafif GDM'de ve tip 2 diyabette önerilmektedir.

2.6.4.2. Bazal-Bolus İnsülin Replasman Tedavisi

Tip 1 diyabetlilerde, diyet ile kontrol altına alınamayan gebelik diyabetinde ve endojen insülin rezervi azalmış tip 2 diyabetlilerde uygulanmalıdır. Bu rejim, pankreastan fizyolojik insülin salgılanmasını taklit eder. Orta veya uzun etkili insülin, bazal insülin olarak verilir. Hızlı veya kısa etkili insülin, yemekten önce bolus insülin olarak verilir.³⁶ İki farklı yolla uygulanabilir:

- Multipl (çoklu) doz insülin enjeksiyonları: Günde 3 kez öğün öncesi hızlı/kısa etkili (bolus) insülin + günde 1 kez orta/uzun etkili (bazal) insülin, günde 3 kez öğün öncesi hızlı/kısa etkili (bolus) insülin + günde 2 kez orta/uzun etkili (bazal) insülin kullanılabilir. Bazal-bolus insülin tedavisini farklı insülin preparatları ile uygulamakta zorluk çeken bazı diyabetlilerde (özellikle tip 2 diyabetli), günde 3 doz analog karışım insülin seçeneği düşünülebilir. Bazal-bolus insülin tedavisine kademeli olarak da geçilebilir. Bu durumda günde bir kez (en büyük öğün öncesinde) bolus insülin dozu eklenmesi ile başlanarak bu yetmediğinde, sırası ile 2. ve 3. bolus insülin dozları eklenebilir.
- Sürekli cilt altı insülin infüzyonu tedavisi: Sürekli ciltaltı insülin infüzyonu (SCİİ) tedavisi, insülin pompası ile yapılır.¹

Tablo 5. İnsülin tipleri ve etki profilleri

İnsülin tipi	Etki başlangıcı	Pik etki	Etki süresi	Görünüm
KISA/HIZLI ETKİLİ				
Regüler U100	30-60 dk	2-4 saat	5-8 saat	Berrak
Lispro U100&U200	<15 dk	30-90 dk	3-5 saat	Berrak
Lispro U200	<15 dk	30-90 dk	3-5 saat	Berrak
Biyobenzer İnsülin Lispro U100	<15 dk	30-90 dk	3-5 saat	Berrak
Aspart	<15 dk	1-3 saat	3-5 saat	Berrak
Glulisin	15-30 dk	30-60 dk	4 saat	Berrak
Regüler İnhaler	<5dk	20-40 dk	3 saat	Toz
Çok Hızlı Etkili Aspart	4dk	30-90 dk	3-5 saat	Berrak
ORTA ETKİLİ				
Regüler U500	30 dk	2-4 saat	<24 saat	Berrak
NPH	1-2 saat	4-10 saat	>14 saat	Bulanık
UZUN ETKİLİ				
Detemir	3-4 saat	6-8 saat (Piksiz)	20-24 saat	Berrak
Glargin U100	90 dk	Piksiz	24 saat	Berrak
Biyobenzer İnsülin Glargin U100	90 dk	Piksiz	24 saat	Berrak
Glargin U300	90 dk	Piksiz	26 saat	Berrak
Degludec U100&U200	30-60 dk	Piksiz	>30 saat	Berrak
KARIŞIM				
NPH/Reg 70/30	30 dk	2-4 saat	14-24 saat	Bulanık
NPA/Asp 70/30	6-12 dk	1-4 saat	18-24 saat	Bulanık
NPL/Lis 75/25	15-30 dk	30-150 dk	14-24 saat	Bulanık
NPL/Lis 50/50, NPA/Asp 50/50	15-30 dk	30-180 dk	14-24 saat	Bulanık
NPA/Asp 30/70	10-20 dk	1,6-3,2 saat	14-24 saat	Bulanık
Deg/Asp 70/30	14-72 dk	2-3 saat	>24 saat	Berrak

NPH: Nötral protamin Hagedorn, Reg: Regüler, NPA: Nötral protamin aspart, Asp: Aspart, NPL: Nötral protamin lispro, Lis: Lispro, Deg: Degludec.¹

2.7. Kronik Hastalık Yönetimi

2.7.1. Diabetes Mellitus Yönetimine Hasta Davranışının Etkisi

Önceki araştırmalardan elde edilen bulgular, yeterli glisemik kontrole sahip hastaların, sağlık uzmanlarıyla görüşme sıklığı azaldığında (örneğin 3 aylık takiplerden 6 aylık takiplere geçildiğinde) glisemik kontrol seviyesini koruyabildiklerini göstermektedir. T2DM'nin komplikasyonları sağlıklı bir yaşam tarzı ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğundan yaşam tarzı değişikliği de dahil olmak üzere kendi kendini yönetmeye odaklanmak, hastalar kadar sağlık hizmeti sağlayıcıları için de etkili bir tedavi stratejisi olabilir.

2.7.2. Diabetes Mellitus Tanılı Hastada Özyönetim (Self-Management)

Kendi kendine yönetim, hastaların tedavilerine aktif katılımı olarak tanımlanmaktadır.³⁷ Corbin ve Strauss'a göre, kendi kendine yönetim üç farklı faaliyet grubundan oluşur: Tıbbi yönetim (ör. ilaç almak ve diyet tavsiyesine uymak); davranışsal yönetim, (ör. kronik bir hastalık bağlamında yeni davranışların benimsenmesi) ve duygusal yönetim (ör. kronik hastalıklarla ilişkili hayal kırıklığı, korku ve çaresizlik duygularıyla başa çıkmak).³⁸ 2019 yılında yapılan bir çalışmada; hastaların genel olarak özyönetim konusunda bazı yönlerden desteklendiklerini hissettikleri, ancak esas olarak diyabetle yaşamakla ilgili her şeyi kendi başlarına öğrenmeleri gerektiğini hissettikleri tespit edilmiştir.³⁹ Bireylere özyönetim becerisi kazandırırken; sorunları belirlemek, öncelikleri belirlemek, hedefleri belirlemek, tedavi planları oluşturmak ve öngörülemeyen sorunlarla karşılaşıldığında bütün bu basamakları bireyin kendi başına revize ederek uygulayabilmesi amaçlanmalıdır.

Önceki araştırmalar, T2DM'li hastaların tedavisinde başarılı özyönetim desteğinin, yaşam tarzları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceğini ve nihayetinde daha iyi sağlık sonuçları alınabileceğini göstermiştir.^{40,41} Yeterli kendi kendine yönetim desteğinin bireylerin sağlık sonuçlarını ve bakım etkinliklerini iyileştirmesi beklenmektedir.^{42,43}

Diyabette özyönetim becerilerinin geliştirilmesi hem diyabetik hem de prediyabetik bireylerin diyabet yönetimleri için önemli bir bileşendir. Özyönetimin sağlanması ile diyabetin komplikasyonlarından korunmak, komplikasyonları geciktirmek ve yaşam tarzı değişikliklerini gerçekleştirmek amaçlanır.²⁴ Tip 2 diyabet için günlük kendi kendine yönetim rejimleri yoğun (sık glukoz takibi, beslenme davranışları ve ilaç rejimleri) ile nispeten daha az karmaşık (esas olarak diyet ve egzersiz) arasında değişir. Diyabetin kendi kendini yönetme görevlerinde zorluklar tüm yaş gruplarında bulunur ve yiyecek ve egzersizle ilgili davranışları değiştirmek çoğu kişi için zordur. Özyönetime başarılı bir geçiş, diyabete özgü bilgi ve davranışların edinilmesine bağlıdır.⁴⁴ Örneğin; 2001 yılında tip 2 DM hastalarında özyönetim eğitimlerinin etkilerinin incelendiği bir sistematik derlemeye göre, bireylerin özyönetim eğitimleri sonrası diyetle alınan karbonhidrat/yağ alımındaki gelişmeler, kalori alımlarında azalma ve düşük glisemik indeksli gıdaların tüketiminde artış sağladıkları yönünde olumlu sonuçlar alınmıştır.⁴²

Diyabette özyönetimin sağlanması için, “diyabet özyönetim eğitimi” her 5 yılda bir revize edilen ve American Association of Diabetes Educators (AADE) ve ADA ile ortaklaşa hazırlanan uluslararası diyabet eğitim standartları geliştirilmiştir. Diyabette özyönetim eğitimi (DÖYE)’nin yanı sıra “diyabette özyönetim desteği” (DÖYD) de çalışmalara eklenmiş ve diyabetli bireylerin eğitimciden ayrıldıktan sonraki süreçte de takip edilmesi amaçlanmıştır.²⁴

Yapılan çalışmalarda özyönetim desteği sağlanırken iki konuya dikkat çekilmiştir. Birincisi, doğru anlarda, yani hastalar günlük rutinlerinde veya sağlıklarında değişiklikler nedeniyle desteğe ihtiyaç duyduğunda, destek sağlamak oldukça önemlidir. Özellikle tanıdan hemen sonraki dönem ve sağlık sorunlarının ortaya çıktığı durumlarda glisemik kontrolün kötüleşebileceği ve kendi kendine yönetim destek ihtiyaçlarının arttığı da gösterilmiştir.³⁶ İkinci durum ise, T2DM’li kişilerin günlük yaşamda karşılaştıkları zorluklardan; yiyecek ve içecekler, egzersiz, düzenli program, ilaç tedavisi, kontrol sahibi olmak gibi bazı unsurlar için destek sağlamanın önemidir.

Hastalar yeterli özyönetim desteğinin sağlanmadığı durumlarda önceki başarısız özyönetim tecrübelerini hatırlayabilir, kontrol kaybı duygusu ve hayal kırıklığı yaşayabilirler. Özyönetim ile ilgili stratejiler geliştirirken bu özel konuları dikkate alarak, hastalar daha iyi desteklenmeli ve hastalıklarını daha başarılı bir şekilde kendi kendilerine yönetebilmeleri sağlanmalıdır.³⁹

2.7.3. Diabetes Mellitus Hastalarında Yaşam Kalitesi ve Yaşam Doyumu

Yaşam kalitesi, fiziksel ve sosyal işlevsellik ve algılanan fiziksel ve zihinsel sağlık olarak ölçülür. Diyabetli kişiler, kronik hastalığı olmayanlara göre daha kötü bir yaşam kalitesine sahiptir, ancak diğer birçok ciddi kronik hastalığı olanlara göre daha iyi bir yaşam kalitesine sahiptir.⁴⁵ Çok uluslu bir çalışma, diyabetin genel sağlık üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ve kötü yaşam kalitesinin, T2DM hastalarında artmış mortalite dahil olmak üzere olumsuz sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermiştir.⁴⁶⁻

⁴⁸ Ayrıca, diyabetik komplikasyonların varlığının yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olduğu bildirilmiştir.^{49,50} Öte yandan, diyabetik komplikasyonları önlemek için gerekli olan sıkı glisemik kontrolün T2DM hastalarında yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olduğu da görülmektedir.⁵¹ Bu nedenle, diyabetle ilişkili yaşam kalitesini

etkileyen faktörleri belirlemek, süreci doğru şekilde yönetmek ve diyabetik hastalarda yaşam kalitesini iyileştirmek için oldukça önemlidir.⁵²

Yaşam doyumu, T2DM’li bir hastanın yaşamında çok önemli bir faktördür.⁵³ Yaşam doyumu/memnuniyeti, daha iyi terapötik etkilere ve hastanın sağlığında iyileşmelere dönüşür.⁵³ Diyabet özelinde bakıldığında yaşam ve sağlık memnuniyeti kavramı, özellikle diyabetle yaşamakla ilgili konuları kapsar (örneğin, kan şekeri seviyeleri, kan basıncı seviyeleri, vücut ağırlığı gibi). T2DM’li kişilerde düşük yaşam ve sağlık doyumu seviyeleri, öz bakım davranışlarını ve tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilir.⁵⁴ Çalışma, uygun beslenme alışkanlıkları, olumlu zihinsel tutum ve sağlık uygulamaları gibi sağlık davranışlarının, hastanın doyumu/memnuniyeti üzerinde çok büyük bir etkiye sahip olduğunu gösterilmiştir.⁵⁵

2.8. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence) (YZ)

2.8.1. Yapay Zekâyâ Giriş

Howard Hathaway Aiken’in 1937’de delikli kart sistemiyle çalışan Mark 1 adını verdiği yarı elektronik devrelere sahip bilgisayarı icat edişinden bugüne kadar teknoloji alanında oldukça büyük gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle de 1960’larda internet protokolünü kullanan ilk ağ olan Arpanet ile birlikte teknoloji alanındaki gelişmeler büyük ivme kazanmış olup, kısa süre önce yalnızca kurumsal firmaların kullanabildiği ve çok yüksek maliyetlerle temin edilebilen bilgisayarlar, günümüzde gündelik hayatın vazgeçilmez bir parçası olarak kabul edilmeye başlanmıştır.⁵⁶

2.8.2. Yapay Zekâ Tanımı

Yapay zekâ (AI), görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arasında çeviri gibi insan zekâsını kullanarak görevleri normal şekilde gerçekleştirebilen sanal sistemlerin teorisi ve gelişimi olarak tanımlanan geniş bir terimdir.⁵⁷ Başka bir tanımla, yapay zekâ veya bilimsel adıyla mantıksal analiz robotu, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun insana özgü nitelikler olan akıl yürütme, anlam çıkartma ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zekâ gerektiren faaliyetleri, insan zekâsının çalışma modelini örnek alarak gerçekleştirmesi olarak ifade edilebilir.⁵⁶

Massachusetts Institut of Technology (MIT) Bilgisayar Bilimleri Laboratuvarı'ndan Edward Fredkin, bir röportajda, yapay zekânın önemini şu ifadelerle anlatmaktadır: “Tarihte üç büyük olay vardır. Bunlardan ilki evrenin oluşması, ikincisi yaşamın başlaması, üçüncüsü ise yapay zekânın ortaya çıkmasıdır.”

Yapay zekâ ile ilgili birçok bilim insanı çeşitli tanımlarda bulunmuştur. Genesereth ve Nilsson'a göre yapay zekâ; “akıllı davranış üzerine bir çalışmadır. Ana hedefi, doğadaki varlıkların akıllı davranışlarını yapay olarak üretmeyi amaçlayan bir kuram oluşturmaktır.” Tesler'a göre yapay zekâ; “şu ana kadar yapılmayanlardır.” Slage'ın yaptığı yapay zekâ tanımına göre ise; “insanların yaptıklarını bilgisayarlar yapabilir çalışmasıdır.”⁵⁶

2.8.3. Yapay Zekâ Tarihçesi

Tarih öncesi döneme bakıldığında, Yunan mitolojisinde Rüzgâr Tanrısı olarak bilinen Daedalus'un “yapay-insan” denemesinin ardından, 1965-1970 yılları “Karanlık Dönem” olarak adlandırılan zaman dilimine bakıldığında bilgisayar uzmanları, düşünen bir mekanizma geliştirmiş ve sadece verileri yükleyerek akıllı bilgisayarlar yapmayı hedeflemişlerdir. Bu dönemde çok az gelişmeler elde edilmiş ve kısa süreli bir bekleme dönemine girilmiştir.⁵⁸

“Rönesans Dönemi”nde (1970-1975) ise; bilim insanları, hastalıkların teşhisi gibi çok önemli sistemler geliştirmiş, “Ortaklık Dönemi” (1975-1980)'nde ise yapay zekâ aracılığıyla dil ve psikoloji gibi diğer bilim dallarından da faydalanılmıştır. 1980'lerden günümüze kadar olan “Girişimcilik Dönemi”nde ise yapay zekâ, laboratuvarların dışına çıkarılarak, gündelik hayatın içerisinde kullanılmaya başlanmıştır.⁵⁸

2.8.4. Yapay Zekâ ile İlgili Kavramlar

2.8.4.1. Makine Öğrenmesi (Machine Learning)

Makine öğrenimi, sistemlere açıkça programlanmadan deneyimden otomatik olarak öğrenme ve geliştirme yeteneği sağlayan yapay zekânın bir alt kümesidir.⁵⁹ Bir başka ifadeyle, bir problemi o probleme ait veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır. Mevcut veriler ve kullanılan algoritma ile oluşturulan model, en yüksek performansı vermek üzere kurulmaktadır. Makine öğrenmesi, bir grup

girdi değerine karşılık onlara ait hedef değerler verilerek aralarındaki ilişkiyi öğrenmesi ve hedef değerlere en yakın çıktıların üretilmesi ile çalışan bir sistemdir. Elde edilen en iyi model, yeni girdi değerleri için en yakın çıktıyı da verebilecektir.⁶⁰

2.8.4.2. Derin Öğrenme (Deep Learning)

Derin öğrenme bir makine öğrenmesi sınıfıdır. Derin öğrenme, özellik çıkarma ve dönüştürme için birçok doğrusal olmayan işlem birimi katmanını kullanır. Her ardışık katman, önceki katmandaki çıktıyı girdi olarak alır. Ivakhnenko ve Lapa tarafından 1965 yılında yayınlanan bir çalışmada, her katmanda, en iyi özellikler istatistiksel yöntemlerle seçilip bir sonraki katmana iletilmektedir.

Doğal dil işleme, görüntü/video işleme, biyomedikal sinyal/görüntü işleme derin öğrenme mekanizmasıyla çalışan sistemlere verilebilecek örneklerden bazılarıdır.⁶¹

2.8.4.3. Karar Destek Sistemleri (Decision Support Systems)

İnsanların karar vermelerinde yardımcı olan bilgisayar tabanlı bilgi sistemlerine denir. Verileri ve modellerin etkin kullanımını sağlayarak karmaşık problemlerin çözümüne katkıda bulunurlar. Karar destek kavramı iki alandaki araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Bunlar; Carnegie Institute of Technology’de 1950-1960 yıllarında yapılan teorik organizasyonel karar verme çalışmaları ve Massachusetts Institut of Technology’de 1960’lı yıllarda yapılan etkileşimli bilgisayar sistemlerinde teknik iş çalışmalarıdır.⁶²

İnsanların karar verirken yaptıkları; kendini iyi ifade edememe, yeniliklerin etkileri, zayıf olasılık tahmini, aşırı güven, düşünsel olarak bir araya getirme önyargısı gibi hataların en aza indirilmesi amacıyla kullanılır.

Günümüzde klinik olgular için karar desteği sağlamak amacıyla büyük veri birikimleri arasından değerli verilerin kullanılmasına yönelik modeller geliştirilmekte ve yeni nesil klinik karar destek sistemleri oluşturulmaktadır.⁶³ Klinik karar destek sistemlerinin temel eylemleri arasında uyarı, hatırlatma, eleştiri (emirleri reddetme), yorumlama, tahmin etme, tanılama, yardım etme ve önerme yer almaktadır.⁶⁴

2.8.5. Yapay Zekâ Kullanım Alanları

1950’lerde yapay zekânın öncülerinden olan Alan Turing, bir yapay zekânın zekâsının sayısal olarak ölçülemeyeceği, bunun yerine davranışlarının değerlendirilmesinin gerektiğini söyledi ve günümüzde çok tartışılan bir yapay zekâ testi önerdi: Turing Testi. Bu test, bir hakem, bir insan ve bir makine ile gerçekleştirilmektedir. Hakem, yarışmacıları göremeyeceği bir noktadan onlara sorular sorar. İki yarışmacı da, sorulara cevaplar verir. Eğer bu teste hakem olarak katılanların belirli bir oranı, insan ile makineyi birbirinden ayırt edemezse; o makine “yeterince insansı” olarak kabul edilir.⁵⁶

Yapay zekâ her ne kadar çoğu kişi tarafından “vücutlu bir robot” gibi düşünülse de, aslından bundan çok daha fazlası olduğu aşîkardır. Günümüzde kullanılan birçok elektronik eşya, evler, arabalar, hatta şehirler yapay zekâ ile donatılmış durumdadır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan bazı yapay zekâ kullanım örnekleri ise şu şekildedir:

Apple Siri: Üreticisi tarafından “işlerinizi halletmenize yardımcı olacak akıllı kişisel yardımcınız” olarak tanımlanan Siri’ye bir yemeğin tarifi sorulduğunda, Google veya Wikipedia gibi araçları kullanarak sonuçlar çıkarabilmekte ve kullanıcıya sunabilmektedir. Bunun dışında Siri, hava durumu ile ilgili tahminler iletebilmekte, kullanıcının ajandasına işlediği bir toplantının adresini GPS ile bularak kullanıcıyı bu adrese yönlendirebilmektedir.⁵⁶

IPSoft Amelia: Bir çeşit akıllı müşteri temsilcisi olan Amelia, otomatik müşteri hizmetleri makinalarının aksine, müşterilerin ses tonlarından yola çıkarak onların duygusal hallerini algılayabilmekte ve uygun duygularla cevap verebilmektedir. Amelia, sadece mantıksal çıkarımlarda değil, duygusal çıkarımlarda da bulunabilmektedir.⁵⁶

2.8.6. Sağlıkta Yapay Zekâ Uygulamaları

Günümüzde mobil veri kullanıcıları sağlık hakkında; hastane ve doktorlarla ilgili yorumları izlemek, hastalık belirtilerini ve ilaçların yan etkilerini araştırmak, benzer hastalık tanısıyla takipli kullanıcıların paylaşımlarını ortak platformlarda takip etmek ve hastalıkları ile ilgili uzman doktorlarla iletişime geçebilmek adına çeşitli uygulamalara yönelmekte ve üst solunum yolu enfeksiyonlarından maligniteye kadar birçok hastalıkla

ilgili araştırma yapabilmektedir. Dolayısıyla kullanıcılar bu ortamlarda gönüllü olarak veri üreten konumundadırlar ve bu yolla sağlık sektörü için analiz edilmeye hazır veri sağlarlar.⁶³

IBM Watson: Watson, karmaşık hastane kayıtlarını analiz ederek, mantıklı desenler keşfedebilen ve bundan öğrendiği sonuçları kullanıcıya raporlayabilen bir sistemdir. Kullanıcısıyla konuşabilmenin ve sorulan sorulara yanıt verebilmenin yanında, doktorların öngöremeyeceği kadar veriyi bir arada işleyerek, teşhis ve tanıda tavsiyelerde de bulunabilmekte, daha önceden incelediği hastalardan yola çıkarak tedavinin en uygun nasıl yapılabileceği ile ilgili fikirler de öne sürebilmektedir.⁵⁶

YZ'nin tıpta uygulanmasının sanal ve fiziksel olmak üzere iki ana dalı vardır. Sanal bileşen, deneyim yoluyla öğrenmeyi geliştiren matematiksel algoritmalarla temsil edilen makine öğrenimi ile temsil edilir. Yapay zekânın sanal uygulamalarına dahil edilenler arasında, ailede kalıtsal bir hastalık geçmişi olan veya kronik bir hastalık riskinin arttığı kişileri belirlemek için belirli algoritmaların kullanıldığı elektronik tıbbi kayıtlar yer alır.⁶⁵

Tıpta yapay zekânın ikinci uygulama biçimi, fiziksel nesneler, tıbbi cihazlar ve bakımın sunumunda yer alan giderek daha karmaşık hale gelen robotları içerir. Belki de en umut verici yaklaşım, örneğin, bilişsel gerileme veya sınırlı hareket kabiliyeti olan yaşlanan nüfus için robotların yardımcı olarak kullanılmasıdır. Robotlar cerrahi girişimlerde de primer veya yardımcı cerrah olarak da işlev göstermektedir.⁶⁶ Robotların yararlılığının en etkileyici örneklerinden biri, otistik çocuklarla iletişim kurma ve öğretme yetenekleridir. Robotlar, rehabilitasyon gibi durumlarda insan performansındaki değişikliklerin değerlendirilmesinde de yararlı olabilir.⁶⁷ Burada ve robotik müdahaleden fayda görebilecek diğer birçok durumda, yapay zekâ robotlarını günümüz tıbbi ortamında rutin olarak kullanmak mümkün hale gelmeden önce önemli etik hususların çözülmesi gerekecektir.⁶⁵

Yapay zekânın yararlı bir şekilde kullanılabileceği başka bir alan, ilaçların hedef organlara, dokulara veya tümörlere rehberli dağıtımını izlemektir. Örneğin, terapötik ajanın yayılım sırasında difüzyon zorluğuyla karşılaşması halinde ortaya çıkan problemlerin üstesinden gelmek için tasarlanmış nanorobotların geliştirilmekte olduğunu bilinmektedir.⁶⁵

2.8.7. Kronik Hastalık Yönetiminde Yapay Zekâ Kullanımı

Yaşadığımız dijital dönüşüm, sosyal, ekonomik ve politik yönler de dahil olmak üzere günlük hayatımızı derinden ve hızla etkiliyor. Tıpta dijitalleşme, hastalıkların tarama ve önlenmesini, izlemine, teşhis ve tedavi araçlarını, hastaya verilen eğitimi ve danışmanlık hizmetlerini değiştirmektedir. Bu nedenle, bu dönüşüm sürecinde yeni dijital teknolojinin uygulanmasına rehberlik etmek için sağlık profesyonellerinin de perspektifi gereklidir.⁶⁸ Sağlık uzmanları, hastalıkla ilgili engelleri belirlemek ve olası hasta merkezli çözümleri değerlendirmek için en iyi konumdaki kişilerdir.⁶⁹ Sağlık uzmanları tarafından yönetilen ve yapay zekâ tarafından desteklenen günlük rutin tıbbi bilgilerin hasta destek sistemlerine entegre edilmesiyle ihtiyaçlara dayalı hasta-hekim etkileşimlerinin ve stratejik açıdan anlamlı terapötik karar verme sürecinin kolaylaşması beklenmektedir.⁶⁸

Kronik hastalıkların yönetiminde birey merkezli yaklaşımların geliştirilmesi sürecinde de yapay zekâ aracılı uygulamalar dikkat çekmektedir. Örneğin diyabet tedavi sürecinin takibinde, kan glukoz ölçümleri ve hastalar/hastalara bakım verenler için uyarı geliştirme adına akıllı sistemler; alıcılar tarafından toplanan verileri organize edebilmek için klinik karar destek sistemleri (clinical decision support systems); risk tahmini ve diyabet komorbiditelerinin önlenmesi için veri madenciliği (data mining) yaklaşımları kullanılarak EMPOWER, MOBIGUIDE, COM-MODITY12 AB, DIADVISOR, DIABEO ve PEPPER projeleri gibi, çeşitli kaynaklardan finanse edilen pek çok proje yürütülmüştür.

Yapay zekâ/makine öğrenimi ayrıca, genomik verilere dayalı diyabet riskini, elektronik sağlık kayıt verilerine dayalı diyabet teşhisini, nefropati ve retinopati gibi komplikasyon riskini tahmin etmek ve diyabetik retinopati teşhisinde de kullanılmaktadır.⁷⁰ Google AI araştırma birimi, birkaç Hindistan oftalmoloji merkezi ile işbirliği içinde, fundus fotoğraflarına dayalı diyabetik retinopati otomatik tanı ve derecelendirme alanında büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Bu teknolojilerin benimsenmesi, diyabetik komplikasyonların saptanmasını ve erken tedavisini önemli ölçüde artırabilir.⁷¹

2.8.8. Yapay Zekânın Geleceği

Sağlık hizmetlerinde AI tanıtımı hibrit modellerle başlamaktadır. Hekimler teşhis, tedavi planlaması ve risk faktörlerinin belirlenmesi konularında desteklenmekte ancak hastanın bakımı için nihai sorumluluğu elinde tutmaktadır. Bu durumun, algılanan riski azaltması ve hasta sonuçlarında gözle görülebilir iyileştirmeler ve verimlilik artışı sağlayarak sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından daha hızlı benimsenmesi beklenmektedir. Uzun vadede, yalnızca doktorlar ve diğer sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından verilen kararlardan, yapay zekâ tarafından kesin kararların alındığı ve doğrudan hastalara önerildiği, ancak daha karmaşık veya belirsiz kararların sorumluluğunun sağlık hizmetlerine bırakıldığı hibrit bir karar verme modeline geçiş olması öngörülmektedir.⁶⁸

Akıllı telefon ve giyilebilir elektronik aletlerin (akıllı saatler, bileklikler, kolyeler, koşu ayakkabıları gibi kaydedilebilir veri sağlayan cihazlar) kullanımının artması ile birlikte mobil sağlık uygulamalarının sayısı da artmaktadır. Grand View Research 2019 raporlarına göre 2018’de 2,5 milyar ABD doları değerindeki sağlık hizmetleri pazarındaki küresel yapay zekâ uygulamalarının 2019 yılından 2025 yılına kadar % 41,5 oranında yıllık büyüme ile 2025 yılında yaklaşık 390,9 milyar dolara ulaşması beklenmektedir.⁷² Mobil sağlık uygulamaları arasında en yüksek talep fitness ve sağlıklı yaşam ile ilgili uygulamalara gösterilirken bunları, beslenme, kadın sağlığı, gibi diğer mobil veri uygulamaları takip etmektedir.⁶³

Yapay zekânın kullanım alanlarının artışıyla sosyal medya paylaşımları, arama motoru verileri, akıllı cihazların sağladığı ve mobil uygulamalardan elde edilen veriler, ölçüm aletleri gibi kaynakların oluşturduğu veriler farklı tekniklerle işlenerek aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarılabilir.⁶³ Böylece geleceğe yönelik, sağlığın bireyselleştirilmesiyle sağlık merkezlerine başvurunun azaltılması, kronik hastalık yönetiminin kolaylaştırılması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, malignite gibi hastalıklarda erken tanı ve tedavi modellerinde yol kat edilmesi konularında yeni karar modellerinin geliştirilmesi beklenmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Bu çalışma 20 Temmuz 2020-20 Ocak 2021 tarihleri arasında, Adana iline bağlı altı farklı aile sağlığı merkezine başvuran ve insülin kullanmayan Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı hastalarla, yapay zekâ destekli beslenme müdahalesinin glisemik kontrole etkisini göstermek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma çok merkezli, prospektif longitudinal kohort çalışmasıdır.

3.2. Evren ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın evrenini; 20 Temmuz 2020-20 Ocak 2021 tarihleri arasında Adana ilindeki altı farklı aile sağlığı merkezine kayıtlı olup bu aile sağlığı merkezlerine herhangi bir sebeple başvuran, insülin kullanmayan Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı hastalar oluşturmuştur.

Araştırmada yer alan birinci grup olan kontrol grubunda altısı erkek, dokuzu kadın olmak üzere 15 hasta, ikinci grup olan müdahale grubunda ise 11'i erkek, beşi kadın olmak üzere 16 hasta yer almıştır. Müdahale grubundaki 1 hasta anketi doldurmasına rağmen çalışmaya devam etmemesi sebebiyle araştırma dışı bırakılmıştır. Örneklemi 31 kişi oluşturmaktadır. Bu çalışma için T.C. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 10/01/2020 tarihli, 95 nolu toplantısının 39 nolu kararıyla "Etik Kurul Onayı" alınmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan alınan onay sonrası, Adana ilindeki sosyokültürel ve ekonomik dağılım göz önünde bulundurularak altı farklı aile sağlığı merkezindeki altı aile hekimi ile yapılan öngörüşmeler sonrasında, 20 Temmuz 2020-20 Ocak 2021 tarihleri arasında çalışmaya katılmayı kabul eden insülin kullanmayan Tip 2 *Diabetes Mellitus* tanılı hastalarla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri şu şekilde belirtilmiştir:

- Yaş ≥ 20 - $70 \leq$,
- BKİ ≥ 23 - $35 \leq$,

- Klinik olarak Tip 2 DM tanısının bir hekim tarafından doğrulanmış olması,
- Günlük hayatında internet bağlantısı aktif olan akıllı telefon kullanması (kendisi veya bakımveren kişi),
- Çalışmanın içeriğini ve prosedürleri algılayabilmesi ve onam verebilmesi.

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri ise aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Son altı ay içinde insülin/GLP-1 analogu kullanımı,
- HbA1c > % 9,
- Kilo vermek amacıyla ilaç/madde kullanımı,
- Renal disfonksiyon,
- Kontrol altında olmayan tiroid hastalığı,
- Kontrolsüz hipertansiyon (sistolik >160mmHg ve/veya diyastolik >100mmHg),
- Son üç ay içinde oral veya enjektabl steroid kullanımı,
- Gebelik veya çalışma periyodu içinde gebelik planlamasının olması,
- Son altı ay içinde miyokard infarktüs öyküsü/ağır kalp yetmezliği/unstabil angina/trans iskemik atak veya stroke öyküsü,
- Malignite tanısı veya tedavisi,
- Tanı almış yeme bozukluğu,
- Çalışmayı riske edecek psikolojik veya medikal koşulların varlığı.

Dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri göz önünde bulundurulduğunda koşulları sağlayan hastalara çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgilendirme yüzyüze görüşmelerle yapılmıştır. Hastalardan çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını gösteren “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmaları beklenmiştir (Ek 1).

3.3.1. Beden Kitle İndeksi (BKİ)

Hastaların beden kitle indeksleri;

BKİ: $\text{Vücut ağırlığı (kg) / boy (m)}^2$ formülü kullanılarak hesaplanmaktadır. Verilerin yorumlanmasında ise Dünya Sağlık Örgütü-Avrupa (WHO-Europe) sınıflandırmasından faydalanılmıştır (Tablo 6).⁷³

Tablo 6. Beden kitle indeksi, Dünya Sağlık Örgütü-Avrupa (WHO-Europe) sınıflandırması

BKİ	Sınıflandırma
<18,5	Düşük Ağırlık
18,5-24,9	Normal Ağırlık
25,0-29,9	Pre-Obez
30,0-34,9	Obezite Sınıf 1
35,0-39,9	Obezite Sınıf 2
>40	Obezite Sınıf 3

BKİ: Beden kitle indeksi

3.3.2. HbA1c

Tek başına tanı kriteri olmamasına rağmen son üç aylık kan glukoz profili hakkında fikir veren HbA1c, bu çalışmada da T2DM tanılı hastaların glisemik değişkenliklerinin takibinde kullanılan birincil çıktı olarak belirlenmiş bir ölçüm yöntemidir. Hastaların başlangıçta yapılan ve üçüncü ayda planlanan HbA1c tetkikleri, standartlara uygun olarak mor kapaklı (EDTA'lı) tüplere alınmış olup, laboratuvarlarda HPLC metodu ile çalışılmıştır.⁷⁴

3.3.3. Müdahale Grubu

İnsülin kullanmayan T2DM tanılı hastalarda yapay zekâ destekli beslenme müdahalesinin glisemik kontrole etkisini gözlemlemek amacıyla geliştirilen web sayfasını kullanarak, beslenme veri girişini sağlayabilecek hastalar (hastanın kendisi veya bakım vereni) için araştırmaya özgü bir puanlama sistemi geliştirilmiştir. Sekiz basamaklı bu puanlama sisteminde hastalar 10 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Hastalara altı puan altında aldıkları her puanlamada, web sayfasının kullanım ilkeleri yeniden anlatılmıştır ve puanlama sistemi tekrarlanmıştır. Puanlama sisteminin içeriği aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Web sayfasını açabilme (2 Puan),
- Kullanıcı adı ve şifre ile web sayfasına giriş yapabilme (1 Puan),
- Öğün seçebilme (kahvaltı, Öğle Yemeği, Akşam Yemeği, Ara Öğün 1, Ara Öğün 2, Ara Öğün 3) (1 Puan),
- Kategorileri seçebilme (kahvaltılıklar, süt ve süt ürünleri, ekmek ve unlu mamuller, ana yemekler, çorbalar, sebzeler, salatalar ve turşu, tatlılar, meyve ve meyve suları, kuruyemişler, soslar, alkolsüz içecekler, alkollü içecekler) ve gıda ekleyebilme (2 Puan),

- Eklediği gıdayı silebilme (1 Puan),
- “Kullanıcı paneli” sekmesine giriş yapabilme (1 Puan),
- “Günlük raporlar” sekmesine giriş yapabilme (1 Puan),
- “Kullanıcı bilgilerim” sekmesine giriş yapabilme (1 Puan).

Puanlamada altı puan altında alan hastalar için web sayfasının kullanım aşamaları bir kez daha anlatılmıştır.

1. (İ.Y) adlı hasta ile 23.07.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,4, BKİ: 33,95 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2394 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastadan yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir. Görüşme sonrasında veri girişi yapmadığı belirlenen hastayla online mesajlaşma yoluyla iletişim kurulmuş olup, hasta, beklentisinin hekim tarafından belirlenmiş bir diyet programı olduğunu bu nedenle de çalışmaya devam edemeyeceğini belirtmiştir.
2. C.Ç adlı hasta ile 28.07.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,1, BKİ: 27,47 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2731,88 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir.

Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan olarak başarıyla uygulayabilmiştir. Hasta zaman zaman uygulamaya veri girişi için eşinden yardım alabileceğini belirtmiştir.

3. G.G adlı hasta ile 28.07.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,9, BKİ: 30,12 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1918,80 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, kendisinin talebi ve Covid-19 pandemi önlemleri sebebiyle, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında detaylı bilgilendirme telefon görüşmesi aracılığıyla yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme ekran görüntüleri aracılığıyla hastaya online mesajlaşma programı üzerinden iletilmiştir. Daha sonra aynı basamakları hasta da ekran görüntüleri olarak araştırmacıya iletmıştır. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan olarak başarıyla uygulayabilmiştir. Hasta uygulamaya ilk kez 10.08.2020 tarihinde veri girişi gerçekleştirmiştir.
4. T.P. adlı hasta ile 29.07.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,7, BKİ: 26,78 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2458,13 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, hastanın aktif olarak kullandığı akıllı telefonu ve/veya bilgisayar/tableti bulunmadığı için hasta olarak oğlu ile görüşülmüştür. Hastanın oğlu günlük alınan gıdaların veri girişini yapmayı kabul etmiştir. “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır.

Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta (oğlu), sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan olarak başarıyla uygulayabilmiştir.

5. A.D. adlı hasta ile 08.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,94, BKİ: 27,74 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1923 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamaktaydı. Hastadan aydınlatılmış onam formu yazılı olarak alındıktan sonra, “airmed-a.com” web sayfası hakkında siteye kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme alt başlıkları uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastadan yapması beklenmiştir. Sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan olarak başarıyla uygulayabilmiştir.
6. Z.Y.Ö. adlı hasta ile 31.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,4, BKİ: 32,05 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1681,80 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan olarak başarıyla uygulayabilmiştir.
7. M.A. adlı hasta ile 02.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,6, BKİ: 31,22 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1891,5 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, hastanın

her gün kullanabilceği aktif internet bağlantısı bulunmadığı için hasta olarak kızı ile görüşülmüştür. Hastanın kızı günlük alınan gıdaların veri girişini yapmayı kabul etmiştir. “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta (kızı) sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.

8. M.T.T adlı hasta ile 04.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,2, BKİ: 22,99 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1752 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.
9. F.Ü. adlı hasta ile 07.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 8,5, BKİ: 34,95 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1780 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim,

öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.

10. M.Y. adlı hasta ile 08.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,8, BKİ: 27,77 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2576,25 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta web sayfasını kullanabilmek için gerekli basamaklardan art arda üç kez <6 puan aldığı için çalışmayı sürdürmek amacıyla hasta olarak kızı ile görüşülmüştür. Hastanın kızı günlük alınan gıdaların veri girişini yapmayı kabul etmiştir. Hasta (kızı), sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.

11. M.T. adlı hasta ile 08.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,5, BKİ: 31,10 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2058 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüz yüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir.

Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarında ilk seferde üç puan aldığı için basamaklar tekrar anlatılmıştır. İkinci kez yapılan puanlamada ise 10 tam puan alarak adımları başarıyla uygulayabilmiştir.

12. H.K. adlı hasta ile 16.10.20 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 5,9, BKİ: 34,63 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 1833,3 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, hastanın aktif olarak kullandığı akıllı telefonu ve/veya bilgisayar/tableti bulunmadığı için hasta olarak oğlu ile görüşülmüştür. Hastanın oğlu günlük alınan gıdaların veri girişini yapmayı kabul etmiştir. “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta (oğlu), sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.
13. N.K. adlı hasta ile 19.10.20 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,8, BKİ: 25,68 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2008,5 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamaktaydı. Hastadan aydınlatılmış onam formu yazılı olarak alınmıştır. Hastaya “airmed-a.com” web sayfası hakkında siteye kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme alt başlıkları uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastadan yapması beklendi. Sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabildi.
14. S.D. adlı hasta ile 19.10.20 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,8, BKİ: 30,04 kg/m², günlük alması gereken

toplam kalori değeri ise 1471 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, hastanın talebi ve COVID-19 pandemi önlemleri nedeniyle, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme telefon görüşmesi ile yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme işlemleri ekran görüntüleri aracılığıyla online mesajlaşma programı üzerinden hastaya iletilmiştir. Daha sonra aynı basamakları hasta da ekran görüntüleri alarak araştırmacıya iletmıştır. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.

15. S.Ç. adlı hasta ile 20.10.20 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6, BKİ: 33,87 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2525,63 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarını ilk seferde 10 tam puan alarak başarıyla uygulayabilmiştir.
16. Y.A. adlı hasta ile 20.10.20 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,1, BKİ: 34,34 kg/m², günlük alması gereken toplam kalori değeri ise 2416,5 kkal olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurduktan sonra, “www.airmed-a.com” web sayfası hakkında bilgilendirme yüzyüze yapılmıştır. Hastaya özel kullanıcı adı ve şifre

tanımlaması araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Web sayfasına kullanıcı adı ve şifre ile giriş, kullanıcı paneli, günlük raporlar, kişisel bilgilere erişim, öğün ekleme ve silme, gıda kategori alt başlıklarını seçme uygulamalı olarak anlatılmıştır. Daha sonra aynı basamakları hastanın yapması beklenmiştir. Hasta, sekiz adımdan oluşan ve toplamda 10 puan üzerinden değerlendirilen yeterlilik basamaklarında ilk seferde üç puan aldığı için basamaklar tekrar anlatılmıştır. İkinci kez yapılan puanlamada ise 10 tam puan alarak adımları başarıyla uygulayabilmiştir.

3.3.4. Kontrol Grubu

Çalışmanın kontrol grubuna dahil olan hastalar, araştırmacı tarafından herhangi bir beslenme müdahalesine (beslenme günlüğü, yazılı ve/veya elektronik kaynaklar, diyetisyen konsültasyonu gibi) maruz bırakılmamıştır. Hastalara çalışma hakkında bilgi verildikten sonra hastalardan çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını göstermek adına “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmaları istenmiştir. Glisemik değişikliğin takibi adına ise üç ay sonrasına tetkik (HbA1c) planlanması için kontrol randevusu planlanmıştır.

1. F.E. adlı hasta ile 21.07.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,9, BKİ: 27,68 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
2. S.Y. adlı hasta ile 06.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,1, BKİ: 29,37 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve

hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.

3. E.M. adlı hasta ile 06.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,3, BKİ: 34,41 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
4. A.G. adlı hasta ile 12.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,6, BKİ: 26,81 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
5. H.S. adlı hasta ile 28.08.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,7, BKİ: 32,46 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
6. Ü.B. adlı hasta ile 24.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,4, BKİ: 26,10 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve

hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.

7. İ.H. adlı hasta ile 30.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,8, BKİ: 26,17 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
8. R.T. adlı hasta ile 30.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,9, BKİ: 25,15 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
9. Z.T. adlı hasta ile 30.09.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,2, BKİ: 26,39 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
10. R.D. adlı hasta ile 08.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 7,8, BKİ: 26,29 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve

hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.

11. A.K. adlı hasta ile 18.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,2, BKİ: 29,35 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
12. F.Y. adlı hasta ile 20.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,7, BKİ: 34,76 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
13. R.B. adlı hasta ile 20.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,3, BKİ: 26,89 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.
14. Ö.T. adlı hasta ile 20.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 6,9, BKİ: 27,51 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL)” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve

hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.

15. A.U. adlı hasta ile 20.10.2020 tarihinde yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Hastanın HbA1c değeri: % 9, BKİ: 27,04 kg/m²dir. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hasta, “Aydınlatılmış Onam Formu”nu yazılı olarak doldurmuştur. Hastadan sosyodemografik veri formunu, “Yaşam Doyum Ölçeği”ni ve “Diabetesle Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi” ölçeğini yazılı olarak doldurması istenmiştir. Daha sonra araştırmacı ve hastaya uygun tarihlerde olacak şekilde üç ay sonrası için kontrol randevusu planlanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. AIRMED-A Web Sayfası

1 Mayıs 2020- 31 Haziran 2020 tarihleri arasında “www.airmed-a.com“ web sayfasının oluşturulmasında yardımcı araştırmacı olarak bilgisayar program yazılımcısı ile çalışılmıştır. Web sayfasının domain adresi alınmış, patent işlemleri tamamlanmıştır ve sonrasında tasarım süreci başlamıştır. Web sayfasının yazılımında PHP (PHP: Personal Home Page yeni kullanımıyla Hypertext Preprocessor) programlama dili kullanılmıştır. Veri tabanı olarak “MySQL” kullanılmış olup, sunucu olarak “Linux Server” kullanılmıştır. Tasarım olarak “HTML + JS” kullanılmıştır. Hatırlatmalar ve uyarılar için “Onesignal API” ile otomatik işlem yapılmıştır. Hesaplamaların tamamı PHP altyapısında değerlerin oranları göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Kullanıcıların verilerine araştırmacıların erişiminin sağlanması için araştırmacılara kullanıcı adı ve şifre tanımlanmıştır. Yeni bir hastayı çalışmaya dahil etmek için “Yeni Kullanıcı Ekle” butonu yazılmış, ad, soyad, cep telefonu, yaş, boy (cm), kilo (kg), BKİ (kg/m²), AKŞ (mg/dL), HbA1c (%), gün içi hareketlilik seçeneği, günlük enerji gereksinimi(kkal) alt sekmelerinin yazılımı tamamlanmıştır.

Gün içi hareketlilik hesaplaması için “Fiziksel Aktivite Faktörü (FAF)” tan faydalanılmıştır. FAF, sedanter bireylerde 1-1,4, düşük aktivitesi olanlarda 1,4-1,6, aktif bireylerde 1,6-1,9, çok aktif olanlarda ise 1,9-2,5’tir.¹

Hastaların günlük enerji gereksinimlerinin hesaplanmasında;

“Enerji Gereksinimi=Dinlenme Metabolik Hızı (DMH)x(FAF) formülü kullanılmaktadır. Fazla kilolu veya obez bireylerde DMH hesaplanmasında ise mevcut

ağırlığı baz alan “Mifflin-St. Jeor Denklemi” kullanılmaktadır. Buna göre araştırmacıların kullandığı formül aşağıdaki gibidir:

DMH (Erkek): $10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{Boy (cm)} - 5 \times \text{Yaş} + 5$

DMH (Kadın): $10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{Boy (cm)} - 5 \times \text{Yaş} - 161$ ^{1,25}

Web sayfasının linki ile herhangi bir tarayıcıdan giriş yapıldığında ilk olarak “kullanıcı adı” ve “şifre” ekranı açılmaktadır (Şekil 2). Her bir hastaya özel olarak tanımlanan kullanıcı adı ve şifre ile web sayfasına giriş yapıldıktan sonra, ana ekranda ad, soyad, tarih ve saat ile öğünlerin (kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği, ara öğün 1, ara öğün 2, ara öğün 3) olduğu bir sekme görülmektedir (Şekil 3).

Ana ekranın sol üst köşesinde yer alan sekmeye tıklandığında ise;

1. Kullanıcı paneli,
2. Günlük raporlar,
3. Kullanıcı bilgilerim sekmeleri açılmaktadır.



Şekil 2. AIRMED-A Giriş sayfası

Kişiler “Günlük Raporlar”a giriş sağlayarak beslenme geçmişlerini ve toplam kalori değerlerini görmekte ve süreci takip edebilmektedir. “Kullanıcı Bilgilerim”e giriş sağlayarak şifre değişikliği yapabilmekte, telefon numaralarını, gün içi hareketlilik durumlarını, yaş, boy, kilo, açlık kan şekeri ve HbA1c değerlerini

güncelleyebilmektedir (Şekil 4). Yeniden ana ekrana dönmek için ise “Kullanıcı Panelim”e giriş sağlamak yeterli olmaktadır.

Airmed-A 1.0

User Name

Bugün Harika Görünüyorsunuz

11.02.2021 17:09:08

KAHVALTI

ÖĞLE YEMEĞİ

AKŞAM YEMEĞİ

ARA ÖĞÜN 1

ARA ÖĞÜN 2

ARA ÖĞÜN 3

Toplam : Kcal

airmed-a.com © 2020-21

Crafted with ❤️ by ArteCreative

Şekil 3. AIRMED-A Ana sayfası

Vücut Kitle Index

22.77

Günlük Dinlenme Metabolik Hız

1,584.30

Cinsiyet

KADIN

Gün İçi Hareketlilik

1.2

User Name

20

Cep Telefonu

Fiziksel Özellikler

Yaş

34

Kilo

62

Boy (Örn.: 1.85)

165

Açlık Kan Şeker (AKS)

AKS

3 Aylık Kan Şeker Ortalaması (HbA1C)

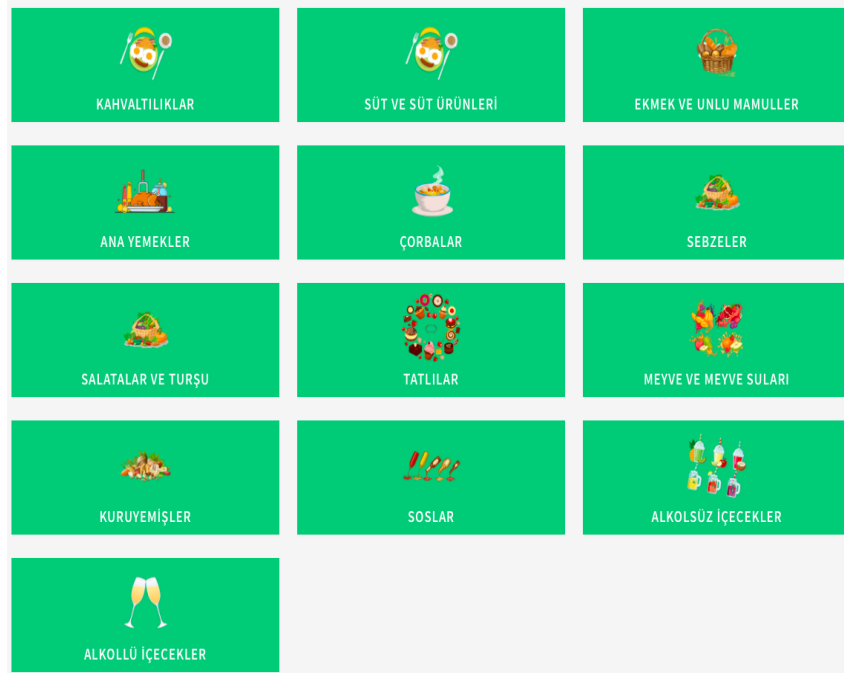
4.6

KAYDET

Şekil 4. AIRMED-A Kullanıcı bilgileri ekranı

Hastalar günlük beslenmelerine dair veri girişi yapmak için veri girişi yapacakları öğün seçeneğinin yanında yer alan “EKLE” butonuna basarak, gıdaların alt kategorilerinin olduğu sayfaya yönlendirilmektedir. Bu sayfada yer alan gıda alt kategorileri;

1. Kahvaltılıklar (29 çeşit),
2. Süt ve süt ürünleri (9 çeşit),
3. Ekmek ve unlu mamuller (13 çeşit),
4. Ana yemekler (67 çeşit),
5. Çorbalar (12 çeşit),
6. Sebzeler (21 çeşit),
7. Salatalar ve Turşu (11 çeşit),
8. Tatlılar (25 çeşit),
9. Meyve ve meyve suları (20 çeşit),
10. Kuruyemişler (11 çeşit),
11. Soslar (15 çeşit),
12. Alkolsüz içecekler (16 çeşit),
13. Alkollü içecekler (12 çeşit) şeklindedir (Şekil 5 ve 6) Bu alt kategorilerde yer alan toplam gıda çeşidi sayısı 261 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. Web sayfasında yer alan gıda kategorileri

Besin çeşitliliği göz önünde bulundurularak araştırmacılara “Yeni Besin Ekle” seçeneği ile çeşitliliği artırma fırsatı verilmektedir.

BESİN ADI	PORSİYON	İŞLEM
Az Yağlı Süt 1 su bardağı (247 g) 86 kcal	1	Ekle
Bal 1 yemek k.(20 g) 61 kcal	1	Ekle
Beyaz Peynir 1 dilim (100gr) 275 kcal	1	Ekle
Füme Hindi Göğüs 1 dilim (21 g) 22 kcal	1	Ekle

Şekil 6. AIRMED-A Gıda alt kategorileri

Hastalar, belirtilen gıda kategorilerinden tükettikleri gıdaları öğünlerine eklediklerinde yeşil arka plan üzerinde “Almanız Gereken Kalori” yazan, yapılan hesaplamalar doğrultusunda günlük alınması gereken toplam kalori miktarının öğünlere göre dağılımıyla ortaya çıkan değerle karşılaşmaktadır. Almanız gereken kalori sekmesinin hemen altında ise “Alınan Kalori” bilgisi yer almaktadır. Kişiler, almaları gereken kalori miktarını aşmaz ise arka plan rengi yeşil olarak kalmaktadır. Eğer kişiler almaları gereken kalori miktarını aşar ise yapay zekâ destekli yazılım aracılığıyla ekran arka planı kırmızı renk alırken, hastalar aynı zamanda “Tercih ettiğiniz gıdaların kalori değeri biraz yüksek. Sonraki öğününüzde göz önünde bulundurunuz.” şeklinde bir uyarı ile karşılaşmaktadır. Böylece beslenme verilerinin girişiyle web sayfası aracılığıyla sağlanan geri dönüşler hastalar için beslenme konusunda yol gösterici olmaktadır.

Besin ekleme sırasında gıdalara uygun porsiyonlar ve kalori değerleri yazmakta, 1’den 10’a kadar porsiyon miktarı artırılabilir. (Şekil 7) Herhangi bir gıda yanlış eklendiği takdirde silme seçeneği bulunmaktadır. Hastalar her bir öğün için veri girişi

yaptıktan sonra ana ekrana dönüş yaptıklarında her öğünde neler tüketildiği yanlarında porsiyon miktarı ve kalori değerleri yazacak şekilde listelenmekte, her öğünün toplam kalori değeri kendi içinde hesaplanmaktadır. Günlük raporlar sekmesinde ise toplam kalori değerlerinin günlere göre takibi ayrıca mümkün kılınmıştır.



Şekil 7. AIRMED-A Örnek öğün kalori ekranı

Hastaların girdiği veriler doğrultusunda araştırmacılar, ayda bir kez olmak üzere hastalara beslenme düzenleri konusunda geri dönüşler sağlamış olup, bu geri dönüşleri online mesajlaşma programları ve telefon görüşmeleri aracılığıyla sağlamıştır. Bu şekilde ilerleyen süreç üç ay boyunca devam etmiş olup sürecin tamamlanması ile hastalara ve araştırmacılara uygun tarihlerde takip ve tetkik planlanmak adına kontrol randevuları planlanmıştır.

3.4.2. Sosyodemografik Bilgi Formu

Bu form sosyodemografik özellikleri tanımlayan ve araştırmacılar tarafından literatür taranarak elde edilen, hastanın beslenme ve fiziksel aktivite davranışı, genel sağlık durumu, T2DM tanı süresi, komorbiditelerinin varlığı, varsa kullandığı ilaçların bilgisi, akıllı telefon/cihaz sahibi varlığı, varsa kullandığı süre yönünde bilgi edinilmesini amaçlayan sorulardan oluşmaktadır (Ek 2).

3.4.3. Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQOL 19-Audit of Diabetes Dependent Quality of Life 19)

Bu ölçek, diyabetin yaşam kalitesi üzerindeki etkisinin bireyselleştirilmiş bir ölçümü olup 21 maddeden oluşan (19+2 değerlendirme maddesi) kendi kendine uygulanan bir ankettir. ADDQoL'nin on dokuz maddesi, sosyal yaşam ve çalışma hayatı gibi spesifik yaşam alanları (boş vakitler, mesleki kariyer, seyahat edebilme derecesi, tatiller, fiziksel kapasite, ailevi ilişkiler, arkadaşlık ilişkileri, yakın kişisel ilişkiler, cinsel hayat, dış görünüş, özgüven, motivasyon, genel olarak insanların tepkileri, gelecekle ilgili duygular, maddi durum, yaşam şartları, başkalarına bağımlı olma durumu, yemek yeme özgürlüğünü, içme özgürlüğü) ile ilgili olup 5 puanlık bir etki ölçeği üzerinde puanlanır. Buna, bireyin yaşam kalitesinde, kullanılan her bir alan için yaşam alanının o kişi için önemini değerlendiren bir önem değerlendirme ölçeği de eşlik etmektedir. Ardından, diyabetin bu yaşam alanlarından her biri üzerindeki etkisi, yanıt verenin yaşam kalitesi için alanın önemine göre ağırlıklı olarak hesaplanır ve sonuçta ağırlıklı etki puanları elde edilir. Bu puanların mevcut tüm alanlarda ortalaması alınarak, bir ortalama ağırlıklı etki (AWI; average weighted impact) puanı hesaplanır. Tekli alanlar için ağırlıklı etki puanları ve AWI, +3 (diyabetin maksimum pozitif etkisi) ile -9 (diyabetin maksimum negatif etkisi) arasında değişebilmektedir.

Kalan iki değerlendirme maddesi ayrı olarak puanlanır; bu maddeler, diyabetin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ölçen ve +1 (diyabetin maksimum pozitif etkisi) ile -3 (diyabetin maksimum negatif etkisi) arasında puanlama yapılan, diyabete özgü tek bir yaşam kalitesi maddesi ve mevcut yaşam kalitesini ölçerek +3 (mükemmel) ile -3 (son derece kötü) arasında puanlama yapılan ve genel yaşam kalitesini ölçen tek bir maddedir (Ek 3).^{48,75-77}

3.4.4. Yaşam Doyumu Ölçeği

Diener, Emmons, Larsen ve Griffin'in 1985 yılında yaşam doyumunu belirleyebilmek için geliştirdikleri "The Satisfaction With Life Scale (SWLS)"-Yaşam Doyumu Ölçeği" bu araştırmada kullanılan bir başka ölçektir.⁷⁸ Hastanın bir bütün olarak yaşamından duyduğu memnuniyeti değerlendirmek için uygulanan ölçeğin 1991 yılında Türkçe'ye uyarlanması gerçekleştirilmiş olup 2016 yılında geçerlilik güvenilirlik çalışması başka araştırmacılar tarafından da yapılmıştır ve araştırmada,

ölçeği oluşturan maddelerin iç tutarlığını veren Cronbach Alpha Katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır.⁷⁹ Ölçek, tek faktörlü bir yapı altında olup beş maddeden oluşur. Her bir madde likert tipinde 7'li derecelendirilmiş cevaplama sistemine (1: Kesinlikle Katılmıyorum-7: Tamamen Katılıyorum) göre değerlendirilmektedir. (Ek 4)

Beş soruya verilen cevaplardan elde edilen toplam puanlamaya göre ise;

31-35 puan: Son derece memnunum,

26-30 puan: Memnunum,

21-25 puan: Biraz memnunum,

20 puan: Nötrüm,

15-19 puan: Biraz memnun değilim,

10-14 puan: Memnun değilim,

5-9 puan: Hiç memnun değilim, şeklinde değerlendirilmektedir.⁷⁸

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda elde edilen veriler müdahale ve kontrol gruplarına kaydedildi. Sürekli değişkenlerin kategorik gruplara göre dağılımlarının normal olup olmadıklarını gözlemlemek üzere Shapiro-Wilk testi uygulandı. Normal dağılım gözlenen durumlar için analizlere parametrik testler ile devam edildi. Değişkenlere ait çeşitli tanımlayıcı istatistikler ile sıklık değerleri paylaşıldı. Gruplar arası ortalamalar farkının hesaplanmasında t-testi ve one-way ANOVA testleri uygulandı. Bununla birlikte ANOVA testinde alt grupların karşılaştırmalarında *Bonferroni* yöntemi tercih edildi. Ölçülen örtülü değişkenlere ilişkin ölçek maddelerinin güvenilirlik ve geçerliliklerini tespit etmek üzere Cronbach's Alpha ve keşfedici faktör analizi ile faktör yükleme değerleri ve açıklanan varyans hesaplandı. Kategorik değişkenler arası ilişkiler için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenler arası ilişkilerin tespit edilebilmesi için Pearson korelasyon katsayısı (r) hesaplandı. Korelasyon katsayısı tüm veriler için ve aynı zamanda müdahale grubuna özgü parametreler için bağımsız olarak müdahale grubu verileri için ayrı ayrı hesaplandı. Zamansal olarak tekrarlanan HbA1c değişimleri ve grupların etkileşim etkisini gözlemlemek için RMANOVA (Repeated Measures ANOVA) testi uygulandı ve *Bonferroni* post-hoc testi ayrıca uygulandı. HbA1c değişimlerinin grup bazında farklılıklarını görselleştirmek için lineer grafik çizildi.

Verilerin analizinde SPSS versiyon 25 (SPSS Inc. Chicago, Illinois USA) istatistiksel paket programı kullanıldı. P değeri <0.05 düzeyinde anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular ve bulgulara dayalı yapılan yorumlar aşağıda yer almaktadır.

4.1. Araştırmaya Katılan Bireylerin Sosyodemografik Bilgi Formu Bulguları

Çalışmamıza yaş ortalaması $54,75 \pm 8,43$ yıl olan 16'sı erkek ve yaş ortalaması $53,53 \pm 10,94$ yıl olan 15'i kadın toplam 31 hasta dahil edildi. Bütün hastaların yaş ortalaması ise $54,16 \pm 9,58$ yıl olarak hesaplanmıştır (Tablo 8). Müdahale grubunun (N=16) yaş ortalaması $54,13 \pm 7,43$ yıl, kontrol grubunun (N=15) yaş ortalaması ise $54,19 \pm 11,49$ yıl olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması 75.67 ± 7.34 , müdahale grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması ise 89.63 ± 12.71 hesaplanmış olup, kilo değerleri gruplar açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$). Beden kitle indeksi ortalaması 31 hastanın tümü için bakıldığında 29.48 ± 3.52 (Tablo 8) iken gruplar ayrı ayrı incelendiğinde; kontrol grubunda 28.43 ± 3.07 ve müdahale grubunda 30.47 ± 3.72 hesaplanmış ve BKİ gruplar açısından değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,107$) (Tablo 7).

Tablo 7. Gruplara göre yaş, kilo, boy, beden kitle indeksi verileri

Değişken	Grup	Ortalama	SS	p^*
Yaş	Kontrol	54.13	7.43	0.988
	Müdahale	54.19	11.49	
Kilo	Kontrol	75.67	7.34	0.001
	Müdahale	89.63	12.71	
Boy	Kontrol	163.27	5.01	0.004
	Müdahale	171.56	8.87	
BKİ	Kontrol	28.43	3.07	0.107
	Müdahale	30.47	3.72	

* t-test, SS: Standart sapma

Tablo 8. Tüm hastaların yaş, kilo, boy ve beden kitle indeksi verileri

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
Yaş	28	70	54.16	9.58
Kilo	62	115	82.87	12.49
Boy	155	183	167.55	8.29
BKİ	22.99	34.95	29.48	3.52

BKİ: Beden kitle indeksi, SS: Standart sapma

Çalışmamıza 16'sı erkek (%51.6), 15'i kadın (%48,4) toplam 31 hasta dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan erkek hastaların % 31,3'ü (N=5) kontrol grubunda, % 68,8'i ise müdahale grubunda yer almaktadır. Araştırmaya katılan kadın hastalardan % 66,7'si (N=10) kontrol grubunda yer alırken, % 33,3'ü (N=5) ise müdahale grubunda yer almaktadır. Cinsiyet ve gruplar arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların gruplara göre cinsiyetleri

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
Cinsiyet	Erkek	%31.3 (5)	%68.8 (11)	0.049
	Kadın	%66.7 (10)	%33.3 (5)	

* ki-kare testi, SS: Standart sapma

Diyabet tanı süresi ortalaması, kontrol grubu için $9,07 \pm 5,81$ yıl olup, çalışma grubu için $7,63 \pm 5,35$ yıl olarak hesaplanmıştır. 1 puan çok kötü, 10 puan çok iyi olacak şekilde yapılan genel sağlık durumu değerlendirmesi ortalaması kontrol grubu için $6,40 \pm 2,38$ puan, müdahale grubu için ise $7,63 \pm 1,20$ puan olarak sonuçlanmıştır. Aynı şekilde 1 puan çok kötü, 10 puan çok iyi olacak şekilde yapılan beslenme alışkanlıkları ortalaması değerlendirildiğinde, kontrol grubu için $7,00 \pm 1,65$, çalışma grubu için ise $6,38 \pm 1,75$ puan olarak tespit edilmiştir. Diyabet tanı süresi, genel sağlık durumu değerlendirmesi ve beslenme alışkanlıkları değerlendirmesi hakkında yapılan analizlere bakıldığında kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel anlamda ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Gruplara göre hastaların diyabet tanı süresi, genel sağlık durumu ve beslenme alışkanlıkları dağılımı

Değişken	Grup	Ortalama	SS	p*
Diyabet tanı süresi	Kontrol	9.07	5.81	0.478
	Müdahale	7.63	5.35	
Genel sağlık durumu	Kontrol	6.40	2.38	0.079
	Müdahale	7.63	1.20	
Beslenme alışkanlıkları	Kontrol	7.00	1.65	0.315
	Müdahale	6.38	1.75	

* t-test, SS: Standart sapma

Kategorik değişkenler incelendiğinde, her iki araştırma grubu ile BKİ arasında ki-kare testi sonucu $p=0,022$ düzeyinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Buna göre pre-obe

olarak değerlendirilen hastaların % 70,6'sı (N=12) kontrol grubunda yer alırken % 29,4'ü (N=5) ise müdahale grubunda yer almaktadır. Obezite sınıf 1'de yer alan hastalardan % 23,1'i (N=3) kontrol grubunda yer alırken %76,9'u (N=10) ise müdahale grubunda yer almaktadır. Gün içi hareketlilik açısından değerlendirme yapıldığında, sedanter yaşam süren hastalardan % 47,8'i (N=11) kontrol grubuna dahil olup, % 52,2'si (N=12) ise çalışma grubunda yer almaktadır. Gün içi hareketlilik açısından kontrol ve çalışma grupları arasında yapılan ki-kare testi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gösterilememiştir (p=0,916) (Tablo 11).

Araştırmada medeni durumlar değerlendirildiğinde evli olan hastaların % 52'si (N=13) kontrol grubunda, % 48 (N=12)'i müdahale grubunda yer almaktadır. Bekar hastaların % 100'ü (N=2) müdahale grubundadır. Dul kategorisinde yer alan hastaların ise % 33,3'ü kontrol grubunda iken % 66,7'si müdahale grubunda yer almaktadır. Yapılan ki-kare testi sonucunda medeni durum ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gösterilememiştir (p=0,341) (Tablo 12).

Bir başka kategorik değişken olan eğitim durumu değerlendirmesinde üniversite mezunlarının % 15,4'ü (N=2) kontrol grubunda iken, % 84,6'sı (N=11) müdahale grubunda yer almaktadır. Yapılan ki-kare testi sonucunda eğitim durumu ve gruplar arasında p=0,003 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 12).

Kategorik değerlendirmede yer alan meslek, sosyal güvence ve ekonomik durum alt başlıkları sırasıyla p=0,357, p=n/a (not applicable/uygulanamaz), p=0,519 derecelerinde gruplar arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir (Tablo 12).

Tablo 11. Hastaların gruplara göre beden kitle indeksi sınıflandırması ve gün içi hareketlilik verileri

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
BKİ	Normal	% 0 (0)	%100 (1)	0.022
	Pre-obez	%70.6 (12)	%29.4 (5)	
	Obezite 1	%23.1 (3)	%76.9 (10)	
Gün içi hareketlilik	Sedanter	%47.8 (11)	%52.2 (12)	0.916
	Düşük	%50 (4)	%50 (4)	

* ki-kare testi, SS: Standart sapma, BKİ: Beden kitle indeksi.

Fiziksel aktivite sıklığı sorusuna verilen yanıtlar değerlendirildiğinde “hiç” seçeneğini işaretleyenlerin % 28,6'sı (N=2) kontrol grubunda yer alırken, % 71,4'ü (N=5) çalışma grubunda yer almaktadır. “Haftada 1 kez” seçeneğini işaretleyenlerin %

44,4'ü (N=4) kontrol grubunda iken, % 55,6'sı (N=5) çalışma grubunda yer almaktadır. "Haftada 2-4 kez" seçeneğini işaretleyenlerin % 60'ı (N=6) kontrol grubunda iken, % 40'ı (N=4) çalışma grubunda yer almaktadır. Fiziksel aktivite sıklığı ve gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,579) (Tablo 13).

Diyabet dışı hastalık varlığı sorgulandığında ise evet diyenlerin % 50'si (N=10) kontrol grubunda iken diğer % 50'si (N=10) çalışma grubundaki hastalardan oluşmaktadır ve diyabet dışı hastalık varlığı ile gruplar arasındaki ilişki için yapılan ki-kare testi sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,809) (Tablo 14).

Tablo 12. Hastaların gruplara göre medeni durumu, eğitim durumu, meslekleri, sosyal güvenceleri ve ekonomik durumları hakkında veriler

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
Medeni durum	Evli	%52 (13)	%48 (12)	0.341
	Bekar	%0 (0)	%100 (2)	
	Dul	%33.3 (1)	%66.7 (2)	
	Boşanmış	%100 (1)	%0 (0)	
Eğitim Durumu	Okur-yazar değil	%100 (1)	%0 (0)	0.003
	Okur-yazar	%100 (5)	%0 (0)	
	İlkokul	%80 (4)	%20 (1)	
	Ortaokul	%75 (3)	%25 (1)	
	Lise	%0 (0)	%100 (3)	
	Üniversite	%15.4 (2)	%84.6 (11)	
Meslek	Memur	%25 (1)	%75 (3)	0.357
	İşçi	%40 (2)	%60 (3)	
	Serbest	%50 (1)	%50 (1)	
	Çalışmıyor	%69.2 (9)	%30.8 (4)	
	Diğer	%28.6 (2)	%71.4 (5)	
Sosyal güvence	Var	%48.4 (15)	%51.6 (16)	n/a
Ekonomik Durum	Orta	%52.4 (11)	%47.6 (10)	0.519
	İyi	%40 (4)	%60 (6)	

* ki-kare testi, n/a: not applicable (uygulanamaz), SS: Standart sapma

Tablo 13. Hastaların gruplara göre fiziksel aktivite verileri

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
Fiziksel aktivite	Hiç	%28.6 (2)	%71.4 (5)	0.579
	Haftada 1 Kez	%44.4 (4)	%55.6 (5)	
	Haftada 2-4 Kez	%60 (6)	%40 (4)	
	Haftada 4'ten Fazla	%60 (3)	%40 (2)	

* ki-kare testi

Hastalardan ek hastalığı olanlara hangi ek hastalıkları olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Alınan yanıtlara göre ek olarak yalnızca hipertansiyon (HT) tanısı olanların % 66,7'si (N=6) çalışma grubunda yer almaktadır. Yalnızca depresyon ve yalnızca koroner arter hastalığı (KAH) tanısı olanların % 100'ü (N=1) çalışma grubunda yer almaktadır. Diyabete ek olarak “HT, KAH ve hipotiroidi” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1), “HT ve hipotiroidi” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1), “HT ve depresyon” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1), “hiperlipidemi ve astım” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1), “HT ve astım” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1), “hipotiroidi ve depresyon” birlikteliği olanların % 100'ü (N=1) kontrol grubunda yer almaktadır. Ek hastalıklar ve gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,440) (Tablo 14).

Tablo 14. Hastaların gruplara göre ek hastalık verileri

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
Diyabet dışı hastalık varlığı	Evet	%50 (10)	%50 (10)	0.809
	Hayır	%45.5 (5)	%54.5 (6)	
Ek hastalıklar	HT ve Depresyon	%100 (1)	%0 (0)	0.440
	Hiperlipidemi ve Astım	%100 (1)	%0 (0)	
	HT	%33.3 (3)	%66.7 (6)	
	HT ve Astım	%100 (1)	%0 (0)	
	HT ve Hipotiroidi	%100 (1)	%0 (0)	
	HT, KAH ve Hipotiroidi	%100 (1)	%0 (0)	
	Hipotiroidi	%50 (1)	%50 (1)	
	Depresyon ve Hipotiroidi	%100 (1)	%0 (0)	
	Depresyon	%0 (0)	%100 (1)	
	KAH	%0 (0)	%100 (1)	

* ki-kare testi, HT: Hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı

4.2. Çalışma Gruplarının Laboratuvar Bulguları

Bütün hastalar için açlık kan şekeri (AKŞ) değerlendirmesi yapıldığında ortalama değer $132,00 \pm 33,48$ olarak bulunmuştur (Tablo 15).

Tablo 15. Tüm hastaların açlık kan şekeri değerleri

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
AKŞ	81	222	132.00	33.48

AKŞ: Açlık kan şekeri, SS: Standart sapma

AKŞ ortalaması kontrol grubu için $140,07 \pm 34,65$, müdahale grubu için $124,44 \pm 31,54$ olarak tespit edilmiştir. AKŞ hakkında yapılan analizlere bakıldığında

kontrol ve müdahale grupları arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Gruplara göre açlık kan şekeri değerleri

Değişken	Grup	Ortalama	SS	p*
AKŞ	Kontrol	140.07	34.65	0.199
	Müdahale	124.44	31.54	

* t-test, AKŞ: Açlık kan şekeri, SS: Standart sapma

Başlangıç HbA1c (0. Ay) değerleri tüm hastalar için ortalama $6,76 \pm 0,89$; çalışmanın sonunda bakılan HbA1c (3.ay) değerleri ise tüm hastalar için ortalama $6,80 \pm 0,94$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Tüm hastaların 0. ve 3.ayda bakılan HbA1c değerleri

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
HbA1c (0. Ay)	5.4	9	6.76	0.89
HbA1c (3. Ay)	4.9	9.27	6.80	0.94

SS: Standart sapma

Çalışmanın başlangıcında tetkik edilen HbA1c değerlerinin ortalaması kontrol grubunda $7,05 \pm 0,79$, çalışma grubunda ise $6,48 \pm 0,92$ olarak belirlenmiştir. Başlangıçtaki HbA1c değer ortalamaları gruplar açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p=0,071$). Bununla beraber, kontrol grubunda üçüncü ay sonunda tetkik edilen HbA1c (3. Ay) değerinin ortalaması $7,16 \pm 0,68$, müdahale grubunda üçüncü ay sonunda bakılan HbA1c değerinin ortalaması ise $6,44 \pm 1,04$ olarak tespit edilmiş olup, HbA1c (3. Ay) değer ortalamaları açısından kontrol ve müdahale grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,033$) (Tablo 18).

Tablo 18. Gruplara göre 0. ve 3. ayda bakılan HbA1c verileri

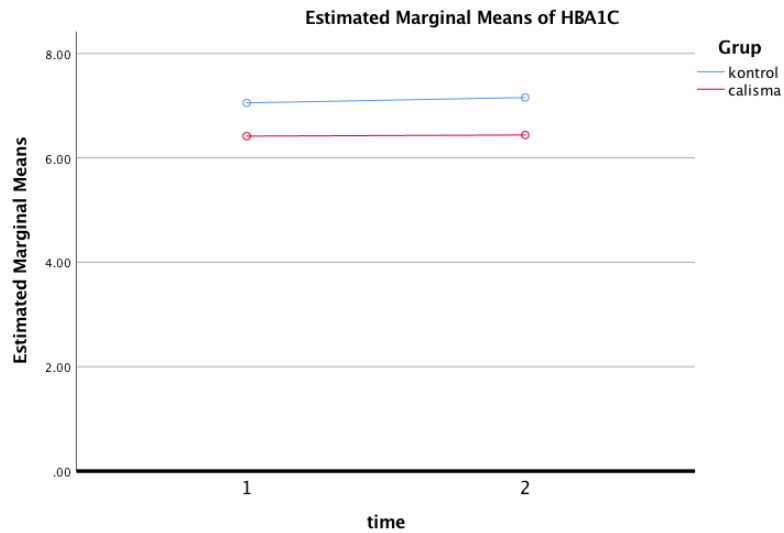
Değişken	Grup	Ortalama	SS	p*
HbA1c (0. Ay)	Kontrol	7.05	0.79	0.071
	Müdahale	6.48	0.92	
HbA1c (3. Ay)	Kontrol	7.16	0.68	0.033
	Müdahale	6.44	1.04	

* t-test, SS: Standart sapma

HbA1c zamansal farklılıkları ve çalışma ile kontrol gruplarının farklarını görselleştirmek için Şekil 8 dikkate sunulmuştur. Şekil 8'i incelediğimizde yatay mavi renk ile gösterilen çizgi "kontrol grubu"nu, kırmızı renk ile gösterilen çizgi ise "çalışma grubu"nu temsil etmektedir. Yatay eksenle ifade edilen zaman çizelgesindeki 1 sayısı, başlangıçta tetkik edilen HbA1c (0. Ay)'yi, 2 sayısı ise çalışma sonunda tetkik edilen HbA1c (3.ay)'yi göstermektedir. Bu şekilde göre, ANOVA testi çoklu karşılaştırma sonuçlarına baktığımızda zamansal dalgalanmaların HbA1c düzeylerine etkisinde ve grupların bu düzeye etkileşim etkilerinde anlamlı bir durum tespit edilmemiştir.

Çalışmada yer alan bir başka kategorik değişken ise kullanılan telefon markalarıdır. Buna göre hastaların kullandıkları telefon markaları ve gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki gösterilmemiştir ($p=0,432$) (Tablo 19).

Akıllı telefon kullanım süreleri açısından değerlendirilen hastaların verdiği yanıtlara göre, "0-5 yıl" deneyimi olanların % 80'i (N=12) kontrol grubunda iken, % 20'si (N=3) çalışma grubunda yer almaktadır. "6-10 yıl" deneyimi olanlar hastaların % 23,1'i (N=3) kontrol grubunda iken, % 76,9'u (N=10) çalışma grubunda bulunmaktadır. "10 yıldan uzun süredir" deneyimi olan hastaların % 100'ü (N=3) ise çalışma grubunda yer almaktadır. Hastaların akıllı telefon kullanım deneyimleri ve gruplar arasındaki ilişki ki-kare testi ile değerlendirildiğinde $p=0,002$ düzeyinde anlamlı ilişki olduğu gösterilmiştir (Tablo 19).



Şekil 8. HbA1c zamansal değişimler ve gruplar arası fark

Tablo 19. Grupların akıllı telefon kullanım süreleri ve kullanılan telefon markaları ile ilişkisi

Değişken	Alt Kategori	Grup		p*
		Kontrol (N)	Müdahale (N)	
Kullanılan telefon markası	Samsung	%54.4 (6)	%45.5 (5)	0.432
	Iphone	%33.3 (2)	%66.7 (4)	
	Oppo	%100 (2)	%0 (0)	
	Xiaomi	%25 (1)	%75 (3)	
	General mobiles	%0 (0)	%100 (1)	
	Diğer	%57.1 (4)	%42.9 (3)	
Akıllı telefon kullanım süreleri	0-5 yıl	%80 (12)	%20 (3)	0.002
	6-10 yıl	%23.1 (3)	%76.9 (10)	
	10 yıldan uzun	%0 (0)	%100 (3)	

* ki-kare testi

4.3. Müdahale Grubu ile İlgili Bulgular

Çalışma grubunda yer alan hastalar web sayfasının kullanıcısı kendisi veya yakını olacak şekilde iki grupta değerlendirilmiştir. Buna göre araştırmaya başlarken bakılan HbA1c değeri olan “HbA1c (0.ay)” ortalaması web sayfasını kendisi kullananlarda $6,72 \pm 0,94$, yakını kullananlarda $5,75 \pm 0,13$ olarak tespit edilmiş olup istatistiksel olarak değerlendirildiğinde kullanıcı grupları ile HbA1c (0.ay) arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,064$). Çalışma grubunda üçüncü ayın sonunda tekrar bakılan HbA1c değeri olan “HbA1c (3.ay)” ortalaması web sayfasını kendisi kullananlarda $6,65 \pm 1,14$, yakını kullananlarda $5,87 \pm 0,33$ olarak belirlenmiş olup istatistiksel olarak değerlendirildiğinde kullanıcı grupları ile HbA1c (3.ay) arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,210$) (Tablo 20).

Web sayfasına üç ay boyunca veri girişi yapan hastaların, aylık GOK (günlük ortalama kalori) değerleri hesaplanmış olup, web sayfasını kendisi veya yakını kullanan hastalar değerlendirilmiştir. Birinci ayda GOK değerlendirmesinde uygulamayı kendisi kullananların kalori ortalaması $1120,47 \pm 360,75$ kkal olarak, yakını kullananların ise $1342,60 \pm 589,53$ kkal olarak tespit edilmiştir. Uygulamanın kullanıcı grupları ile GOK (1.Ay) arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,387$) (Tablo 20).

İkinci ayda yapılan veri girişlerine göre hesaplanan GOK değerlendirmesinde uygulamayı kendisi kullananların kalori ortalaması $1027,41 \pm 279,32$ kkal, yakını kullananların ise $1561,43 \pm 484,80$ kkal olarak hesaplanmış ve $p=0,018$ düzeyinde kullanıcı grupları ile GOK (2.Ay) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilmiştir.

Üçüncü ayda yapılan veri girişlerine göre hesaplanan GOK değerlendirmesinde uygulamayı kendisi kullananların kalori ortalaması 1041,11±316,34 kkal, yakını kullananların ise 1573,16±398,93 kkal olarak hesaplanmış ve p=0,018 düzeyinde kullanıcı grupları ile GOK (3.Ay) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilmiştir (Tablo 20).

Müdahale grubunda yer alan web sayfası kullanıcılarına ilişkin hastaların HbA1c (0.ay), HbA1c (3.ay), GOK (1.Ay), GOK (2.Ay), GOK (3.Ay) değerlerine ilişkin Pearson korelasyon katsayıları (r), ayrıca bu ilişkilerin yönü, şiddeti ve anlamlı olup olmadıkları Tablo 16'da gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre; HbA1c (0.ay) ile HbA1c (3.ay) arasında pozitif yönlü, yüksek şiddetli korelasyon mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. GOK (1.Ay) ile GOK (2.Ay); GOK (2.Ay) ile GOK (3.Ay); GOK (1.Ay) ile GOK (3.Ay) arasında pozitif yönlü korelasyon mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. GOK (1.Ay), GOK (3.Ay) ile HbA1c (3.ay) arasında ise test edilen ilişkiler açısından istatistiksel olarak anlamlılık görülmemiştir (Tablo 21).

Tablo 20. Web sayfası kullanıcıları arasındaki HbA1c ve günlük ortalama kalori değeri ilişkisi

Değişken	Grup (Kullanıcı)	Ortalama	SS	p*
HbA1c (0.ay)	Kendisi	6.72	0.94	0.064
	Yakını	5.75	0.13	
HbA1c (3.ay)	Kendisi	6.65	1.14	0.210
	Yakını	5.87	0.33	
GOK (1.Ay)	Kendisi	1120.47	360.75	0.387
	Yakını	1342.60	589.53	
GOK (2.Ay)	Kendisi	1027.41	279.32	0.018
	Yakını	1561.43	484.80	
GOK (3.Ay)	Kendisi	1041.11	316.34	0.018
	Yakını	1573.16	398.93	

* t-test, GOK: Günlük ortalama kalori, SS: Standart sapma

Tablo 21. Korelasyon (r) tablosu (Müdahale grubu)

	HbA1c (0.ay)	HbA1c (3.ay)	GOK (1.Ay)	GOK (2.Ay)
HbA1c (3.ay)	0.828**			
GOK (1.Ay)	-0.39	-0.295		
GOK (2.Ay)	-0.545*	-0.465	0.764**	
GOK (3.Ay)	-0.485	-0.358	0.607*	0.900**

*p < 0.05, **p < 0.01, GOK: Günlük ortalama kalori

4.4. Yaşam Doyumu Ölçeği ve ADDQoL ile İlgili Bulgular

Ölçülen değişkenlerden YDÖ ve ADDQoL ölçeklerine ilişkin maddelerin güvenilirlik ve geçerlilik istatistikleri Tablo 22’de detaylandırılmıştır. Cronbach’s Alpha değerleri, faktör yükleri ve açıklanan toplam varyans dikkate alındığında iki ölçeğin de geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmış ve korelasyon testinde birer örtülü değişken olarak kullanılması uygun bulunmuştur.

Tablo 22. Kullanılan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlikleri

Ölçek	Madde Sayısı	Cronbach’s Alpha	Açıklanan Varyans	Faktör Yükleri
YDÖ	5	0.840	% 63.69	0.751 - 0.858
ADDQoL	19	0.937	% 95,843	0.206 - 0.944

YDÖ: Yaşam Doyumu Ölçeği, ADDQoL: Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi

Yaşam doyumu ölçeği (YDÖ) tüm hastalar için değerlendirildiğinde toplam puan ortalaması $24,48 \pm 5,03$ puan olarak hesaplanmıştır (Tablo 23). “21-25 puan aralığı”na göre yaşam doyumu/memnuniyeti skorlamasına bakıldığında çalışmamızda hastaların yanıtları “biraz memnunum” şeklinde yorumlanmıştır.

Tablo 23. Yaşam Doyumu Ölçeği toplam puanlaması

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
YDÖ Toplam Puanlama	13	32	24.48	5.03

SS: Standart sapma, YDÖ: Yaşam doyumu ölçeği,

YDÖ ile gruplar arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan t-testine göre; kontrol grubunda yer alan hastaların ortalaması $4,85 \pm 1,09$, çalışma grubunda yer alan hastaların ortalaması ise $4,94 \pm 0,95$ olarak hesaplanmış ve $p=0,820$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır (Tablo 24).

Diyabete bağlı yaşam kalitesinin denetimi ölçeğinde puanlamalar 19+2 soru için yönergelerde belirtilen şekliyle yapılır. Buna göre başlangıçtaki iki değerlendirme maddesi ayrı olarak puanlanır; bu maddeler, diyabetin yaşam kalitesi üzerindeki etkisini ölçen ve +1 (diyabetin maksimum pozitif etkisi) ile -3 (diyabetin maksimum negatif etkisi) arasında puanlama yapılan, “diyabete özgü tek bir yaşam kalitesi maddesi” ve “şu andaki yaşam kalitesini” ölçerek +3 (mükemmel) ile -3 (son derece kötü) arasında puanlama yapılan ve genel yaşam kalitesini ölçen tek bir maddedir. 19 soruluk kısım

için; ayrı ayrı etki, önem ve ortalama ağırlıklı etki skorlarının hesaplanması yapılmıştır.^{48,75-77}

Diyabete bağlı yaşam kalitesinin denetimi ölçeğinin etki alt başlığında bulunan sorularla (ADDQoL_etki) çalışma grupları arasındaki ilişkide; kontrol grubunun ortalaması $2,47 \pm 0,45$, çalışma grubunun ortalaması ise $2,56 \pm 0,69$ olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,882$) (Tablo 24).

Diyabete bağlı yaşam kalitesinin denetimi ölçeğinin önem alt başlığında bulunan sorularla (ADDQoL_önem) çalışma grupları arasındaki ilişkide; kontrol grubunun ortalaması $3,03 \pm 0,04$, çalışma grubunun ortalaması ise $2,79 \pm 0,15$ olarak tespit edilmiş ve istatistiksel olarak çalışma grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,096$) (Tablo 24).

Şu anki yaşam kalitesi (ŞAYK) değerlendirmesinde kontrol grubunun ortalaması $4,60 \pm 0,51$, müdahale grubunun ortalaması $4,81 \pm 0,54$ olarak bulunmuş olup, şu anki yaşam kalitesi açısından gruplar arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir ($p=0,271$). Hastalara diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağı sorulduğunda ise kontrol grubunun ortalaması $3,00 \pm 1,00$, müdahale grubunun ortalaması ise $2,69 \pm 1,14$ olarak bulunmuş, her iki grup arasında diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağı ile ilgili anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,425$) (Tablo 24).

Tablo 24. Yaşam Doyumu Ölçeği ve ADDQoL 19 etki ve ADDQoL 19 önem bulguları

Değişken	Grup	Ortalama	SS	<i>p</i> *
YDÖ	Kontrol	4.85	1.09	0.820
	Çalışma	4.94	0.95	
ŞAYK	Kontrol	4.60	0.51	0.271
	Çalışma	4.81	0.54	
DOYK	Kontrol	3.00	1.00	0.425
	Çalışma	2.69	1.14	
ADDQoL_etki	Kontrol	2.47	0.45	0.882
	Çalışma	2.56	0.69	
ADDQoL_önem	Kontrol	3.03	0.04	0.096
	Çalışma	2.79	0.15	

* t-test, SS: Standart sapma, YDÖ: Yaşam doyumu ölçeği, ŞAYK: Şu andaki yaşam kalitesi, DOYK: Diyabeti olmasaydı yaşam kalitesi, ADDQOL: Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi

Çalışma gruplarına ilişkin hastaların yaş, kilo, boy, BKİ, AKŞ, HbA1c, KYD (Kaç yıldır diyabet hastalığınız var?), GSD (Genel Sağlık Durumu), BA (Beslenme Alışkanlıkları), YDÖ (Yaşam Doyumu Ölçeği), ŞAKY (Şu Andaki Yaşam Kalitesi), DOYK (Diyabeti Olmasaydı Yaşam Kalitesi), ADDQoL ölçümlerine ilişkin Pearson

korelasyon katsayıları (r), ayrıca bu ilişkilerin yönü, şiddeti ve anlamlı olup olmadıkları Tablo 25'te paylaşılmıştır. Bu sonuçlara göre, yaş ile KYD arasında $r=0,503$ düzeyinde orta şiddetli; kilo ile boy arasında $r=0,597$ düzeyinde orta şiddetli, kilo ve BKİ arasında $r=0,732$ düzeyinde yüksek şiddetli; AKŞ ile HbA1c (0. Ay) arasında $r=0,372$ düzeyinde orta şiddetli ve AKŞ ile HbA1c (3. Ay) arasında $r=0,455$ düzeyinde orta şiddetli; HbA1c (0. Ay) ile HbA1c (3. Ay) arasında $r=0,786$ düzeyinde yüksek şiddetli; KYD ile ADDQoL_etki arasında $r=0,956$ düzeyinde yüksek şiddetli; GSD ile BA arasında $r=0,387$ düzeyinde orta şiddetli; YDÖ ile “genel olarak şu andaki yaşam kalitesi (ŞAKY)” arasında ise $r=0,381$ düzeyinde orta şiddetli, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken diğer tüm test edilen ilişkiler arasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilememiştir (Tablo 25).

Çalışmamızda uygulanan ADDQoL 19 ölçeğinin alt boyutlarına göre yapılan puanlama hesabına göre; diyabet en çok yeme özgürlüğünü (etki puanı $-1,55\pm0,89$) ve en az maddi durumu (etki puanı $-0,23\pm0,76$) etkilemektedir. Başkalarına bağımlılık diyabet hastaları için en önemli madde iken (önemlilik puanı $2,65\pm0,49$); ikinci sırada aile yaşamı (önemlilik puanı $2,57\pm0,63$) yer almaktadır. Ortalama ağırlıklı etki puanı hesaplandığı zaman ise yeme özgürlüğü (ortalama ağırlıklı etki puanı $-3,06\pm2,74$) ve içme özgürlüğü (ortalama ağırlıklı etki puanı $-2,13\pm3,00$) alanlarının en önemli alanlar olduğu görülmektedir (Tablo 26).

Tablo 27'de ADDQoL 19 ölçeğine ait alt boyutların ortalama ağırlıklı etki skorları ve gruplar arası farklılıkların tablosal ifadesi görülmektedir. Bu tabloya göre gruplar arasında yalnızca $p=0,010$ düzeyinde içme özgürlüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterilmiştir.

Tablo 25. Korelasyon (r) tablosu (Tüm veriler)

	Yaş	Kilo	Boy	BKİ	AKŞ	HbA1c (0. Ay)	HbA1c (3. Ay)	KYD	GSD	BA	YDÖ	ŞAYK	DOYK
KİLO	-0.204												
BOY	-0.055	0.597 **											
BKİ	-0.204	0.732 **	-0.103										
AKŞ	0.172	0.161	0.111	0.099									
HbA1c (0. Ay)	0.183	0.056	0.142	-0.074	0.372 *								
HbA1c (3. Ay)	0.126	0.018	0.175	-0.119	0.455 *	0.786 **							
KYD	0.503 **	-0.283	-0.072	-0.29	0.132	0.099	0.168						
GSD	-0.022	0.039	0.191	-0.127	-0.446*	-0.076	-0.144	-0.125					
BA	0.261	-0.209	0.025	-0.283	-0.092	0.079	0.208	-0.031	0.387 *				
YDÖ	0.379 *	0.098	0.209	-0.1	0.121	0.214	0.097	0.247	-0.015	0.237			
ŞAYK	0.154	0.08	0.296	-0.166	-0.04	-0.198	-0.28	-0.138	0.042	0.004	0.381 *		
DOYK	-0.027	-0.294	-0.212	-0.189	0.097	-0.13	-0.047	0.133	0.019	0.044	-0.122	-0.145	
ADDQoL_e	0.607	-0.515	-0.408	-0.488	0.059	-0.593	-0.634	0.956 **	-0.553	-0.043	-0.338	0.28	0.526

*p < 0.05, **p < 0.01, ADDQoL_e: Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi-Etki Değeri, AKŞ: Açlık kan şekeri, BA: Beslenme alışkanlıkları, BKİ: Beden kitle indeksi, GSD: Genel sağlık durumu, KYD: Kaç yıldır diyabet hastalığınız var?, YDÖ: Yaşam Doyumu Ölçeği, ŞAYK: Şu andaki yaşam kalitesi, DOYK: Diyabeti olmasaydı yaşam kalitesi,

Tablo 26. ADDQoL 19 ölçek boyutları

ADDQOL Ölçek Boyutları	Etki Puanı		Önemlilik Puanı		Ortalama Ağırlıklı Etki Puanı	
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Boş Zaman Etkinlikleri	-0.71	0.90	1.65	0.88	-1.42	2.00
İş Hayatı	-0.77	1.30	2.31	0.63	-1.92	3.64
Yolculuk	-0.42	0.85	1.26	0.96	-0.65	1.82
Tatil	-0.96	1.08	1.69	0.74	-1.73	2.34
Bedensel Aktivite	-0.68	1.17	1.94	0.73	-1.35	2.70
Aile Yaşamı	-0.50	0.82	2.57	0.63	-1.33	2.32
Sosyal Hayat	-0.39	0.84	2.06	0.77	-0.77	2.03
Yakın İlişki	-0.39	0.89	1.65	0.65	-0.91	2.17
Cinsel Yaşam	-0.61	0.66	1.35	0.71	-0.61	0.72
Dış Görünüm	-0.65	0.95	1.65	0.75	-1.39	2.06
Kendine Güven	-0.71	1.04	2.23	0.56	-1.65	2.60
Motivasyon	-0.81	0.95	1.94	0.68	-1.74	2.45
İnsan Tepkileri	-0.45	0.89	1.48	0.89	-1.00	2.08
Gelecek Düşüncesi	-0.94	1.00	1.81	0.65	-2.00	2.48
Maddi Durum	-0.23	0.76	1.87	0.62	-0.58	1.86
Yaşam Koşulları	-0.61	0.80	2.13	0.50	-1.45	2.03
Başkalarına Bağımlılık	-0.29	0.86	2.65	0.49	-0.81	2.48
Yeme Özgürlüğü	-1.55	0.89	1.71	0.78	-3.06	2.74
İçme Özgürlüğü	-1.06	1.06	1.32	0.98	-2.13	3.00

ADDQoL 19: Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi, SS: Standart sapma

ADDQoL 19 ölçeğine ait alt boyutların ortalama ağırlıklı etki puanları ile cinsiyet alt grupları arasındaki farklılıkların tablosal ifadesi Tablo 28’de görülmektedir. Buna göre “iş hayatında” diyabetin negatif etkisinin, kadınlarda ($-9,00 \pm 0,00$), erkeklere ($-0,64 \pm 2,01$) göre daha fazla olduğu görülmüş olup $p=0,000$ düzeyinde cinsiyete göre anlamlı ilişki tespit edilmiştir. “Kendine güven” açısından ortalama ağırlıklı etki puanı açısından cinsiyete göre değerlendirme yapıldığında ise diyabetin kendine güven üzerinde negatif etkisinin kadınlarda ($-2,73 \pm 3,15$) erkeklere ($-0,63 \pm 1,41$) göre daha fazla olduğu görülmüş olup $p=0,021$ düzeyinde cinsiyete göre anlamlı ilişki tespit edilmiştir (Tablo 28).

Tablo 27. Çalışma grupları arasında ADDQoL 19 ortalama ağırlıklı etki puanları

Değişken	Grup	Ortalama	SS	p*
Boş Zaman Etkinlikleri	Kontrol	-1.20	1.52	0.563
	Müdahale	-1.63	2.39	
İş Hayatı	Kontrol	-0.67	1.15	0.519
	Müdahale	-2.30	4.08	
Yolculuk	Kontrol	-0.27	1.03	0.269
	Müdahale	-1.00	2.31	
Tatil	Kontrol	-1.45	2.16	0.617
	Müdahale	-1.93	2.52	
Bedensel Aktivite	Kontrol	-0.80	1.66	0.276
	Müdahale	-1.88	3.38	
Aile Yaşamı	Kontrol	-0.53	1.13	0.058
	Müdahale	-2.13	2.92	
Sosyal Hayat	Kontrol	-0.27	0.70	0.182
	Müdahale	-1.25	2.70	
Yakın İlişki	Kontrol	-0.69	1.25	0.590
	Müdahale	-1.20	3.05	
Cinsel Yaşam	Kontrol	-0.69	0.85	0.539
	Müdahale	-0.50	0.53	
Dış Görünüm	Kontrol	-1.07	1.58	0.411
	Müdahale	-1.69	2.44	
Kendine Güven	Kontrol	-1.47	1.92	0.718
	Müdahale	-1.81	3.17	
Motivasyon	Kontrol	-1.00	1.41	0.103
	Müdahale	-2.44	3.01	
İnsan Tepkileri	Kontrol	-1.13	1.77	0.736
	Müdahale	-0.88	2.39	
Gelecek Düşüncesi	Kontrol	-1.40	1.76	0.196
	Müdahale	-2.56	2.94	
Maddi Durum	Kontrol	-0.27	1.03	0.371
	Müdahale	-0.88	2.39	
Yaşam Koşulları	Kontrol	-1.00	1.36	0.237
	Müdahale	-1.88	2.47	
Başkalarına Bağımlılık	Kontrol	-0.40	1.06	0.386
	Müdahale	-1.19	3.31	
Yeme Özgürlüğü	Kontrol	-2.53	2.23	0.305
	Müdahale	-3.56	3.14	
İçme Özgürlüğü	Kontrol	-0.73	1.10	0.010
	Müdahale	-3.44	3.61	

* t-test, SS: Standart sapma

Tablo 28. Cinsiyet alt gruplarına göre ADDQoL 19 ortalama ağırlıklı etki puanları

Değişken	Grup	Ortalama	SS	p*
Boş Zaman Etkinlikleri	Erkek	-1.06	1.61	0.312
	Kadın	-1.80	2.34	
İş Hayatı	Erkek	-0.64	2.01	0.000
	Kadın	-9.00	0.00	
Yolculuk	Erkek	-1.00	2.39	0.269
	Kadın	-0.27	0.80	
Tatil	Erkek	-1.38	1.85	0.462
	Kadın	-2.08	2.78	
Bedensel Aktivite	Erkek	-0.56	1.86	0.092
	Kadın	-2.20	3.23	
Aile Yaşamı	Erkek	-1.47	2.29	0.759
	Kadın	-1.20	2.43	
Sosyal Hayat	Erkek	-0.63	1.75	0.680
	Kadın	-0.93	2.34	
Yakın İlişki	Erkek	-0.83	1.59	0.859
	Kadın	-1.00	2.76	
Cinsel Yaşam	Erkek	-0.43	0.65	0.139
	Kadın	-0.89	0.78	
Dış Görünüm	Erkek	-0.81	1.52	0.110
	Kadın	-2.00	2.42	
Kendine Güven	Erkek	-0.63	1.41	0.021
	Kadın	-2.73	3.15	
Motivasyon	Erkek	-1.38	1.75	0.398
	Kadın	-2.13	3.04	
İnsan Tepkileri	Erkek	-1.00	1.90	1.000
	Kadın	-1.00	2.33	
Gelecek Düşüncesi	Erkek	-1.63	1.67	0.393
	Kadın	-2.40	3.14	
Maddi Durum	Erkek	-0.50	1.37	0.808
	Kadın	-0.67	2.32	
Yaşam Koşulları	Erkek	-1.25	1.57	0.577
	Kadın	-1.67	2.47	
Başkalarına Bağımlılık	Erkek	-0.25	1.00	0.202
	Kadın	-1.40	3.38	
Yeme Özgürlüğü	Erkek	-3.00	2.25	0.895
	Kadın	-3.13	3.27	
İçme Özgürlüğü	Erkek	-2.00	2.50	0.809
	Kadın	-2.27	3.53	

* t-test, SS: Standart sapma

Tablo 29’da araştırmada yer alan bütün hastaların “Diyabete bağlı yaşam kalitesinin denetimi-ADDQoL 19” ölçeğine verdiği yanıtların yüzdesel değerleri ifade edilmiştir.

Diyabetim/şeker hastalığım olmasaydı, *yaşam kalitem*; “biraz daha iyi” olurdu diyenler % 35,5, “aynı” olurdu diyenler % 29,9 idi. *Boş zaman etkinlikleri* hastalar arasında % 51,6 oranında “önemli” bulunmuş olup; diyabet olmasaydı boş zaman etkinliklerim “aynı” kalırdı diyenler % 45,2, “biraz daha fazla” olurdu diyenler % 32,3

bulunmuştur. Hastaların % 58,1'i iş aramıyor/çalışmıyor/çalışmak istemiyordu. Diyabetim olmasaydı, *bölgesel ya da uzun mesafe yolculukları*; “aynı” kalırdı diyenler % 74,2 idi. Hastaların % 32,3'ü bölgesel ya da uzun mesafe yolculuklarını kendileri için “biraz önemli”, % 32,3'ü ise “önemli” olarak belirtmiştir. “Hiç *tatile* gider misiniz ya da gitmek ister misiniz?” sorusuna hastaların % 83,9'u “evet” demiştir. Hastaların % 35,5'i diyabeti olmasaydı tatillerinin “aynı” olacağını ifade ederken, % 29'u “biraz daha iyi” olacağını belirtmiştir. Tatiller % 41,9 oranında hasta için “önemli” olarak belirtilmiştir.

Kişilerin *bedensel olarak yapabildikleri* % 58,1 oranında “önemli” seçilirken, “diyabetim olmasaydı bedensel olarak yapabildiklerim aynı olurdu” diyenlerin oranı % 64,5 olarak bulunmuştur. “*Aileniz/ akrabalarınız var mı?*” sorusuna % 96,8 oranında “evet” yanıtı alınmıştır. Diyabetim olmasaydı, aile yaşamım “aynı” olurdu diyenler %64,5 iken % 19,4 oranında “biraz daha iyi” olurdu yanıtı alınmış; aile yaşamı bireyler arasında % 61,3 ile “çok önemli”, % 29 oranında “önemli” bulunmuştur. *Arkadaşlıklar ve sosyal yaşam* hastaların % 61,3'ü için “önemli” olarak değerlendirilirken, diyabetim olmasaydı arkadaşlıklarım ve sosyal yaşamım “aynı” olurdu diyen hasta oranı % 77,4 olarak bulunmuştur. Hastaların % 74,2'sinin *yakın bir kişisel ilişkisi* vardı veya olmasını istiyordu. Diyabetim olmasaydı, yakın bir kişisel ilişkim “aynı” olurdu diyenlerin oranı % 51,6 idi ve kişiler için yakın bir kişisel ilişkilerinin olması % 45,2 oranında “önemli” bulunmuştur. “*Cinsel yaşamınız var mı ya da olmasını ister misiniz?*” sorusuna % 74,2 oranında “evet” yanıtı alınmıştır. Diyabeti olmasaydı cinsel yaşamının “aynı” olacağını düşünenlerin oranı % 35,5, “biraz daha iyi” olurdu diyenlerin oranı ise % 32,3 idi. Cinsel yaşamının olması hastalarımızın % 38,7'si için “biraz önemli”, % 25,8'i için “önemli” idi.

Hastaların % 51,6'sı *dış görüntülerinin* “önemli” olduğunu düşünmekte, % 45,2'si diyabetleri olmasa dış görüntülerinin “aynı” olacağını düşünmektedir. *Kendine güven* hastalar arasında % 64,5 oranında “önemli” bulunurken, diyabetleri olmasa kendine güvenlerinin “aynı” olacağını düşünen hasta oranı %64,5 idi. Hastaların *motivasyonu* % 54,8 oranında “önemli” bulunmuş ayrıca diyabeti olmasaydı motivasyonunun “aynı” olacağını düşünen kişi oranı da % 48,4 bulunmuştur. Hastalar *insanların kendilerine verdiği tepkileri* % 45,2 oranında “önemli” bulurken, diyabetleri olmasaydı verilen tepkilerin “aynı” kalacağını düşünenlerin oranı % 58,1'dir.

Diyabeti olmasaydı *gelecekle ilgili hislerinin* “aynı” olacağını düşünenlerin oranı % 41,9, “biraz daha iyi” olacağını düşünenlerin oranı ise % 32,3’tür. Gelecekle ilgili hisler hastalar arasında % 54,8 oranında “önemli” bulunmuştur. *Maddi durum* hastalarımızın % 71’i için “önemli” iken, diyabeti olmasaydı maddi durumunun “aynı” olacağını düşünenler % 83,9 olarak belirlenmiştir. *Yaşam koşulları* hastalarımızın % 74,2’si açısından “önemli” bulunmuş, diyabeti olmasaydı yaşam koşullarının “aynı” kalacağını düşünenlerin oranı % 54,8, “biraz daha iyi” olacağını düşünenlerin oranı ise % 32,3 olarak bulunmuştur.

Hastalar arasında *başkalarına bağımlı olmamak* % 64,5 oranında “çok önemli” olarak belirtilmiş, diyabeti olmasaydı da başkalarına bağımlılığının “aynı” olacağını düşünenlerin oranı % 80,6 olarak bulunmuştur. Diyabetim olmasaydı, dilediğim gibi *yeme özgürlüğüm*; “biraz daha fazla” olurdu diyenlerin oranı % 41,9, “daha fazla” olurdu diyenlerin oranı ise % 32,3 bulunmuştur. Dilediği gibi *içme özgürlüğü* hastalarımızın % 35,5’i tarafından “biraz önemli” olarak değerlendirilirken, % 29’u “önemli” şeklinde değerlendirmiştir. Diyabeti olmasaydı dilediği gibi içme özgürlüğünün “biraz daha fazla” olacağını düşünenler % 29 iken, “aynı” olurdu diyenler % 38,7 idi.

Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı

Sorular	Cevaplar	N	%
Eğer diyabetim/şeker hastalığım olmasaydı, yaşam kalitem			
	daha kötü	3	9.7
	aynı	9	29
	biraz daha iyi	11	35.5
	daha iyi	6	19.4
	çok daha iyi	2	6.5
Diyabetim olmasaydı, boş zaman etkinliklerinden keyif alırdım.			
	daha az	1	3.2
	aynı	14	45.2
	biraz daha fazla	10	32.3
	daha fazla	5	16.1
	çok daha fazla	1	3.2
Boş zaman etkinliklerim dir.			
	hiç önemli değil	4	12.9
	biraz önemli	7	22.6
	önemli	16	51.6
	çok önemli	4	12.9
Şu anda çalışıyor musunuz, iş arıyor musunuz ya da çalışmak istiyor musunuz?			
	evet	13	41.9
	hayır	18	58.1

Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı (devamı)

Diyabetim olmasaydı, iş hayatım olurdu.			
	daha kötü	1	3.2
	aynı	7	22.6
	biraz daha iyi	1	3.2
	daha iyi	2	6.5
	çok daha iyi	2	6.5
Benim için bir iş hayatımın olması dir.			
	biraz önemli	1	3.2
	önemli	7	22.6
	çok önemli	5	16.1
Diyabetim olmasaydı, bölgesel ya da uzun mesafe yolculukları olurdu.			
	aynı	23	74.2
	biraz daha kolay	5	16.1
	daha kolay	1	3.2
	çok daha kolay	2	6.5
Benim için bölgesel ya da uzak mesafe yolculukları dir.			
	hiç önemli değil	8	25.8
	biraz önemli	10	32.3
	önemli	10	32.3
	çok önemli	3	9.7
Hiç tatile gider misiniz ya da gitmek ister misiniz?			
	evet	26	83.9
	hayır	5	16.1
Diyabetim olmasaydı, tatillerim olurdu.			
	aynı	11	35.5
	biraz daha iyi	9	29
	daha iyi	2	6.5
	çok daha iyi	4	12.9
Benim için tatiller.....dir.			
	hiç önemli değil	1	3.2
	biraz önemli	9	29
	önemli	13	41.9
	çok önemli	3	9.7
Diyabetim olmasaydı, bedensel olarak yapabildiklerim olurdu.			
	daha az	1	3.2
	aynı	20	64.5
	biraz daha fazla	2	6.5
	daha fazla	4	12.9
	çok daha fazla	4	12.9
Benim için bedensel olarak ne kadar yapabildiğim dir.			
	hiç önemli değil	1	3.2
	biraz önemli	6	19.4
	önemli	18	58.1
	çok önemli	6	19.4
Aileniz/ akrabalarınız var mı?			
	evet	30	96.8
	hayır	1	3.2
Diyabetim olmasaydı, aile yaşamım olurdu.			
	aynı	20	64.5
	biraz daha iyi	6	19.4
	daha iyi	3	9.7
	çok daha iyi	1	3.2

Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı (devamı)

Aile yaşamım dir.			
	biraz önemli	2	6.5
	önemli	9	29
	çok önemli	19	61.3
Diyabetim olmasaydı, arkadaşlıklarım ve sosyal yaşamım olurdu.			
	aynı	24	77.4
	biraz daha iyi	4	12.9
	daha iyi	1	3.2
	çok daha iyi	2	6.5
Arkadaşlıklarım ve sosyal yaşamım dir.			
	hiç önemli değil	2	6.5
	biraz önemli	2	6.5
	önemli	19	61.3
	çok önemli	8	25.8
Yakın bir kişisel ilişkiniz var mı ya da olmasını ister misiniz?			
	evet	23	74.2
	hayır	8	25.8
Diyabetim olmasaydı, yakın bir kişisel ilişkim olurdu.			
	daha kötü	1	3.2
	aynı	16	51.6
	biraz daha iyi	3	9.7
	daha iyi	2	6.5
	çok daha iyi	1	3.2
Benim için yakın bir kişisel ilişkimin olması dir.			
	hiç önemli değil	1	3.2
	biraz önemli	7	22.6
	önemli	14	45.2
	çok önemli	1	3.2
Cinsel yaşamınız var mı ya da olmasını ister misiniz?			
	evet	23	74.2
	hayır	8	25.8
Diyabetim olmasaydı, cinsel yaşamım olurdu.			
	aynı	11	35.5
	biraz daha iyi	10	32.3
	daha iyi	2	6.5
Benim için bir cinsel yaşamımın olması dir.			
	hiç önemli değil	2	6.5
	biraz önemli	12	38.7
	önemli	8	25.8
	çok önemli	1	3.2
Diyabetim olmasaydı, dış görünüşüm olurdu.			
	daha kötü	2	6.5
	aynı	14	45.2
	biraz daha iyi	9	29
	daha iyi	5	16.1
	çok daha iyi	1	3.2
Dış görüntüm dir.			
	hiç önemli değil	2	6.5
	biraz önemli	10	32.3
	önemli	16	51.6
	çok önemli	3	9.7

Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı (devamı)

Diyabetim olmasaydı, kendime güvenim olurdu.			
	aynı	20	64.5
	biraz daha iyi	2	6.5
	daha iyi	7	22.6
	çok daha iyi	2	6.5
Kendime güvenim dir.			
	biraz önemli	2	6.5
	önemli	20	64.5
	çok önemli	9	29
Diyabetim olmasaydı, motivasyonum olurdu.			
	aynı	15	48.4
	biraz daha iyi	9	29
	daha iyi	5	16.1
	çok daha iyi	2	6.5
Motivasyonum dir.			
	biraz önemli	8	25.8
	önemli	17	54.8
	çok önemli	6	19.4
Diyabetim olmasaydı, genel olarak insanların bana verdiği tepkiler olurdu.			
	daha kötü	2	6.5
	aynı	18	58.1
	biraz daha iyi	7	22.6
	daha iyi	3	9.7
	çok daha iyi	1	3.2
İnsanların bana verdiği tepkiler dir.			
	hiç önemli değil	5	16.1
	biraz önemli	9	29
	önemli	14	45.2
	çok önemli	3	9.7
Diyabetim olmasaydı, gelecekle ilgili hislerim (Örn. endişelerim, umutlarım) olurdu			
	aynı	13	41.9
	biraz daha iyi	10	32.3
	daha iyi	5	16.1
	çok daha iyi	3	9.7
Gelecekle ilgili hislerim dir.			
	biraz önemli	10	32.3
	önemli	17	54.8
	çok önemli	4	12.9
Diyabetim olmasaydı, maddi durumum olurdu.			
	daha kötü	1	3.2
	aynı	26	83.9
	biraz daha iyi	1	3.2
	daha iyi	2	6.5
	çok daha iyi	1	3.2
Maddi durumum dir.			
	hiç önemli değil	1	3.2
	biraz önemli	5	16.1
	önemli	22	71
	çok önemli	3	9.7
Diyabetim olmasaydı, yaşam koşullarım olurdu.			
	aynı	17	54.8
	biraz daha iyi	10	32.3
	daha iyi	3	9.7
	çok daha iyi	1	3.2

Tablo 29. ADDQoL 19 ölçeği ve maddelerine ilişkin hastaların cevaplarının dağılımı (devamı)

Yaşam koşullarım dir.			
	biraz önemli	2	6.5
	önemli	23	74.2
	çok önemli	6	19.4
Diyabetim olmasaydı, istemesem bile başkalarına bağımlılığım olurdu.			
	çok daha fazla	1	3.2
	aynı	25	80.6
	biraz daha az	2	6.5
	daha az	1	3.2
	çok daha az	2	6.5
Benim için başkalarına bağımlı olmamak dir.			
	önemli	11	35.5
	çok önemli	20	64.5
Diyabetim olmasaydı, dilediğim gibi yeme özgürlüğüm olurdu.			
	aynı	3	9.7
	biraz daha fazla	13	41.9
	daha fazla	10	32.3
	çok daha fazla	5	16.1
Dilediğim gibi yeme özgürlüğüm dir.			
	hiç önemli değil	1	3.2
	biraz önemli	12	38.7
	önemli	13	41.9
	çok önemli	5	16.1
Diyabetim olmasaydı, dilediğim gibi içme özgürlüğüm (örn. meyve suyu, alkol, tatlandırılmış sıcak ve soğuk içecekler) olurdu.			
	aynı	12	38.7
	biraz daha fazla	9	29
	daha fazla	6	19.4
	çok daha fazla	4	12.9
Dilediğim gibi içme özgürlüğüm dir.			
	hiç önemli değil	7	22.6
	biraz önemli	11	35.5
	önemli	9	29
	çok önemli	4	12.9

5. TARTIŞMA

Bu araştırma T2DM tanılı insülin kullanmayan hastalarda yapay zekâ temelli beslenme müdahalesinin glisemik kontrole etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Sosyodemografik bilgiler, Yaşam Doyumu Ölçeği (YDÖ), Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQoL-19) ölçeği ve “www.airmed-a.com” web sayfasının verilerine göre elde edilen bulgular, tüm grubun ve ayrı olarak müdahale grubunun bulguları dikkate alınarak mevcut literatüre göre tartışıldı.

Çalışmada beslenme müdahalemizin temelini oluşturan yöntem, kullanıcıların web sayfasına giriş sağladıktan sonra günlük aldıkları besinlerin kalori karşılıklarını görüp, öğünlerde aldıkları kalori değerlerinin toplamını bilerek bir sonraki öğünde ve/veya günde özyönetim geliştirmelerini sağlayarak tip 2 diyabette beslenme düzenlenmesini sağlamaktır. Web sayfası kalori değerlerini hesapladıktan sonra öğünlere göre alınan fazla kalori değeri hakkında ekranda otomatik uyarı mesajları oluşturmıştır. Kullanıcılarla aylık yapılan online mesajlaşmalar yoluyla da hastalarda özyönetimin sağlanmasına destek olunması hedeflenmiştir. Literatüre baktığımızda, Oka ve arkadaşları tarafından 100 hasta ile gerçekleştirilmiş T2DM tanılı yapay zekâ temelli beslenme müdahalesi uygulamasında araştırmanın metodolojisini incelediğimizde; kullanılan “Asken” adlı mobil uygulama ile kullanıcıların yedikleri öğünlerin fotoğraflarını akıllı telefonları aracılığıyla çektikten sonra geliştirilen machine learning teknolojisi ile sisteme yüklediklerini ve akabinde sistemin alınan kalorinin makrobesin öğelere ayrılmış haliyle kullanıcılara otomatik geri bildirimlerde bulunduğunu görüyoruz.¹¹

Bu çalışmada her iki çalışma grubunda yer alan her bir hasta için takip süresi üç ay olarak belirlenmiştir. 0. ay ve 3. ay sonunda bakılan HbA1c ölçümleri zamansal olarak değerlendirilirken tek bir değişim değeri elde edilmiş oldu. Oka ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise her bir hasta için uygulamayı kullanma süresi 12 ay olarak belirlenmiş olup başlangıçtan bir yıl sonraki HbA1c değişim değeri hesaplanmıştır.¹¹

Çalışmanın başlangıcında tetkik edilen HbA1c (0.ay) değerlerinin ortalaması kontrol grubunda 7.05 ± 0.79 , çalışma grubunda ise 6.48 ± 0.92 olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p=0,071$). Bununla beraber, kontrol grubunda üçüncü ay sonunda tetkik edilen HbA1c (3. Ay) değerinin ortalaması

7.16±0.68, çalışma grubunda üçüncü ay sonunda bakılan HbA1c değerinin ortalaması ise 6.44±1.04 olarak tespit edilmiş olup, HbA1c (3. Ay) değer ortalamaları açısından kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (p=0,033). Literatüre baktığımızda Oka ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada birincil sonuç olarak değerlendirilen HbA1c için 12 ay sonunda % 0,3 standart sapma ile % 0,3 olacak şekilde düşüş görülmesi anlamlı olarak kabul edilmiştir.¹¹

Kirwan ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise, kısa mesaj geri bildirimi ile desteklenen ücretsiz bir uygulamanın, kontrol grubuna kıyasla tip 1 diyabetli hastalarda başlangıç ve 9 aylık takip arasında glisemik kontrolü önemli ölçüde iyileştirebileceği gösterilmiştir.⁸⁰

Zhao ve arkadaşları 1 Ocak 2010-1 Haziran 2015 tarihleri arasında mobil uygulamalarla sağlık davranış değişikliği hakkında yayınlanmış 23 makalenin incelemesini yaptıkları bir kanıt incelemesi gerçekleştirmiştir. Yayınlanmış bu incelemede, diyabet yönetimi, güneşten korunma, hipertansiyon yönetimi, kardiyak rehabilitasyon, sigarayı bırakma, aile planlaması ve ağrı yönetimi temaları altında sadece az sayıda çalışma bulunmuştur.⁸¹

Kontrol grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması 75.67±7.34, çalışma grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması ise 89.63 ± 12.71 hesaplanmış olup, kilo değerleri gruplar açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (p=0,001). Beden kitle indeksi ortalaması, kontrol grubunda 28.43±3.07 ve çalışma grubunda 30.47±3.72 hesaplanmış, BKİ gruplar açısından değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmemiştir (p=0,107). Lee ve arkadaşları tarafından yapılan, mobil bir beslenme uygulaması ile kilo kontrolü takibi gerçekleştirilmiş bir vaka-kontrol çalışması, müdahale grubunda kontrollere kıyasla önemli ölçüde azalmış kilo, yağ kütlesi ve beden kitle indeksini (BKİ) tanımlamıştır.⁸²

Geliştirdiğimiz AIRMED-A web sayfası müdahale grubunda yer alan hastaların kullanımına sunulmuş ve üç aylık takipler esnasında, ikinci ay verilerine bakıldığında kullanıcılar tarafından günlük alınan ortalama kalori değerlerinde gerileme görülmüştür. Pearson korelasyon (r) değerlendirilmesi sonucunda ise “Günlük Ortalama Kalori (GOK)” değerlerinin aylık incelemesinde; GOK (1.Ay) ile GOK (2.Ay); GOK (2.Ay) ile GOK (3.Ay); GOK (1.Ay) ile GOK (3.Ay) arasında pozitif yönlü korelasyon mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Carter ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, bir uygulama müdahale grubunu (kanıta dayalı davranışsal bir yaklaşımla oluşturulmuş), biri kâğıt tabanlı bir gıda günlüğü, diğeri de çevrimiçi bir yemek günlüğü kullanan diğeri iki kontrol grubuyla karşılaştırmış ve ortalama ağırlık değişimi, BKİ değişikliği ve vücut yağ değişimi uygulama kullanan müdahale grubunda en yüksek seviyede bulunmuştur.⁸³

Çalışma yöntemimizin temelini oluşturan öğelerden birisi de web sayfası kullanıcıları ile ek bir beslenme müdahalesi (diyetisyen desteği, online veya sosyal medya tabanlı diyet uygulamaları, kâğıt üzerinde beslenme günlüğü gibi) yapılmayan kontrol grubu hastalarının üç aylık takibi sonucu bakılan HbA1c değerlerinin karşılaştırılması oluşturmaktaydı. Carter ve arkadaşlarının altı aylık çalışma süresi boyunca ise, çalışma devamlılığının, çevrimiçi web sitesi grubu ve kâğıt günlüğü grubuna kıyasla cep telefonu uygulaması grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmiştir.⁸³

Zhao ve arkadaşlarının incelediği çalışmalar, gelecekteki uygulama müdahale tasarımını bilgilendirmede faydalı olabilecek bazı önemli özellikleri ortaya çıkarmıştır.⁸¹ Örneğin Laing ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, “MyFitnessPal” adlı uygulama kendi kendini izleme, hedef belirleme, geri bildirim ve sosyal ağ özellikleri, fiziksel aktivite ve diyet müdahalelerinde kritik olarak kabul edilen tüm işlevleri içermekte olup, uygulama mağazası oylamalarında mümkün olan en yüksek puanı (5/5 yıldız) almıştır. Bununla birlikte, MyFitnessPal uygulaması müdahalesine katılanlar, gruplar arasında hiçbir fark olmaksızın vücut ağırlığında yalnızca minimum değişiklik göstermiştir. Hastaların kalori sayımının çok fazla zaman aldığını düşünmelerinin bu duruma neden olduğu düşünülmüştür.⁸⁴ Bu bulgu, Michie ve arkadaşlarının, fiziksel aktivite ve sağlıklı yeme müdahaleleri için hastaların daha fazla vakit ayırmak gerektiğini düşündüklerini öne süren önceki sistematik gözden geçirmeleri ile tutarlı bulunmuştur.⁸⁵

Bu çalışmada, AIRMED-A web sayfasına veri girişi yapılmadan önce kullanıcılara 10 puan üzerinden değerlendirilen sekiz soruluk web sayfası kullanabilme değerlendirmesi uygulandı. Basamakların uygulanması esnasında altı puan altında kalan kullanıcılara web sayfasının kullanımı yeniden anlatıldı ve bu kişiler tekrar puanlamaya tabi tutuldu. Kirwan ve arkadaşlarının tip 1 diyabetli hastalarda yaptıkları çalışmada, diğer davranış değişiklikleri alt başlıklarına göre kıyaslandığında, uygulamanın nasıl

kullanılacağına dair herhangi bir eğitim almamasına rağmen, diyabet yönetimi uygulamasının kullanımı hastalar arasında daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca müdahale grubunda, kontrol grubuna kıyasla dokuz ayda başlangıç ile takip arasında önemli ölçüde geliştirilmiş glisemik kontrol gösterilmiştir. Yapılan değerlendirmede bu durumu, ‘kullanıcı dostu tasarım’, bilginin ve uygulamanın kullanılabilirliği ve bir sağlık uzmanından haftalık ek kişiselleştirilmiş metin mesajı geribildirimi gibi bu çalışmanın önemli özellikleri ile ilişkilendirmişlerdir.⁸⁰

Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (The Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life 19-ADDQoL 19) için çalışmamızda Cronbach’s Alpha değeri 0,937 olarak hesaplanmıştır. Candar tarafından 453 diyabet hastası ile yapılan tez çalışmasında da benzer şekilde ölçeğin iç tutarlılığı Cronbach alfa katsayısı ile incelenmiş ve $\alpha=0,904$ olarak bulunmuş olup ölçeğe ait iç tutarlık “iyi” düzeyde olarak değerlendirilmiştir.⁷⁶

Bu çalışmada ADDQoL 19 ölçeği hem kontrol grubuna hem de müdahale grubuna uygulanmıştır. Diyabet tanı süresi ortalaması, kontrol grubu için 9.07 ± 5.81 yıl olup, çalışma grubu için 7.63 ± 5.35 yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın başlangıcında tetkik edilen HbA1c (0.ay) değerlerinin ortalaması kontrol grubunda 7.05 ± 0.79 , çalışma grubunda ise 6.48 ± 0.92 olarak belirlenmiştir. Beden kitle indeksi ortalaması ise kontrol grubunda 28.43 ± 3.07 ve çalışma grubunda 30.47 ± 3.72 hesaplanmıştır. 2014 yılında Papazafropoulou ve arkadaşları tarafından T2DM tanılı 258 hasta ile yaşam kalitesi hakkındaki kesitsel bir çalışmada ADDQoL 19 ölçeği kullanılmıştır. Buna göre diyabet tanı süresi $10,3 \pm 3,8$ yıl, HbA1c % 7.1 ± 1.4 ve beden kitle indeksi (BKİ) 31.5 ± 7.1 kg/m² bulunmuştur. Çalışma hastalarının % 77,5’i oral antidiyabetik tedavi alırken, % 44,8’i insülin tedavisi alıyordu. T2DM, çalışma hastalarının % 37,3’ünde yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahipken, % 32,9’u T2DM olmadan hayatlarının daha iyi olacağına inanıyordu. ADDQOL skoru, -9 ile +3 arasında tanımlanmış bir aralıkta -9.0 ile 0 aralığında hesaplanmıştır. Medyan ADDQOL puanı -2.7 olarak hesaplandı. Daha sonra 3.0’da daha düşük çeyreklik kesimi hesaplandı, T2D’li 149 (% 57.7) hasta ADDQOL skorunun -3.0 veya daha fazla olduğunu ve 109 (% 42.3) hastanın ADDQOL skorunun -3.0’dan (düşük yaşam kalitesi) daha düşük olduğunu bildirdi. Beş hastanın (% 1.9) ADDQOL skorunun 0 olduğunu yani yaşam kalitelerinin diyabetten etkilenmediğini bildirmiştir.⁴⁸

Çalışmamızda diyabete bağlı yaşam kalitesi ile yaş, BKİ, AKŞ, glisemik kontrol (HbA1c açısından) arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir fakat diyabet tanı süresi ile ADDQoL 19 etki değerleri açısından anlamlı ilişki bulunmuştur. Papazafropoulou ve arkadaşları ise yaşam kalitesi ile cinsiyet, diyabet süresi, BKİ, HbA1c, sigara içme alışkanlıkları, eğitim düzeyi, antidiyabetik tedavi ve diyabetik komplikasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlememiştir.⁴⁸

Chung ve arkadaşları gibi Kuznetsov ve arkadaşlarının da farklı ülkelerde diyabette yaşam kalitesi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarda; T2DM'nin yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu bildirilmiştir.^{86,87}

Papazafropoulou ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada gözlenen T2DM'nin en büyük olumsuz etkisi olarak, Bradley ve arkadaşları ile, Bradley ve Speight tarafından yapılmış önceki iki çalışmayla da uyumlu olan “yemek yeme özgürlüğü” üzerine bulunmuştur.^{48,88,89}

Yakın zamanda Kuznetsov ve arkadaşları tarafından yapılan çok merkezli bir çalışmada ise diyabete bağlı yaşam kalitesi ile beslenme davranışı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.⁸⁷ Yaşam kalitesinin diyabetli hastalarda, özellikle de ‘yeme özgürlüğü’ alanında bozulduğu gözlemi, diyet özgürlüğünü iyileştirmeye yönelik bir müdahalenin diyabetiklerde yaşam kalitesini iyileştirmenin iyi bir yolu olabileceğini düşündürmüştür.⁹⁰

Çalışmamızda diyabet tanı süresi ile ADDQoL 19 etki düzeyi arasında $r=0.956$ düzeyinde pozitif yönde, yüksek şiddetli istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilmiştir. Ayrıca artan yaş ile birlikte ADDQoL 19 etki puan ortalamasının dolayısıyla diyabetin yaşam kalitesi üzerindeki etkisinin de arttığı görülmüştür. Papazafropoulou ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, düşük yaşam kalitesinin ileri yaş ve yalnız yaşamakla ilişkili olduğu gözlenmiştir. Literatürde yer alan 3 farklı çalışmanın ortak sonucu olarak ise, T2DM'li hastalarda yaşam kalitesinin daha genç yaştaki kişilerde daha iyi olduğunu göstermiştir.^{45,88,89} Bazı çalışmalar, diyabet süresinin artmasının, popülasyonda azalmış yaşam kalitesi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.^{50,91,92}

Bu çalışmaların karşısında ise yakın zamanda yapılan iki çalışmada; Chung ve arkadaşları Koreli T2DM hastalarında daha genç yaşın daha düşük ADDQOL skorları ile ilişkili olduğunu ve Wang ve arkadaşları Tayvanlı T2DM hastalarında daha genç olmanın diyabetin yaşam kalitesi üzerinde daha büyük olumsuz etkisi olduğunu

göstermiştir.^{90,93} Bu tutarsızlığın olası bir açıklaması olarak daha genç yaştaki şeker hastalarının geleceklerinden ve T2DM'nin hayatlarındaki etkisinden daha büyük ölçüde korkmaları olduğu düşünülmüştür.⁴⁸

Çalışmamızda glisemik kontrol ve ADDQoL etkilenme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. "U.K. Prospective Diabetes Study Group" tarafından T2DM'li hastalarda gerçekleştirilen çalışmada da; glisemik kontrol (HbA1c) ile yaşam kalitesi arasında bir ilişki bulunamamıştır.⁴⁷ Johnson ve arkadaşlarının Hindistan'da gerçekleştirdiği bir çalışma ile Weinberger ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir başka çalışmada da benzer olarak glisemik kontrol (HbA1c) ile yaşam kalitesi arasında bir ilişki bulunamamıştır.^{51,94} Benzer şekilde, bazı çalışmalar yaşam kalitesi ile hastalık süresi arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Örneğin, Finlandiya ve İsveç'te diyabetli hastalarla yapılan araştırmalar arasında da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.^{50,95,96} Fakat Testa ve arkadaşları tarafından bildirilen verilerde glisemik kontrolün yaşam kalitesinde önemli iyileşmelerle ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁹⁷

Çalışmamızda hastaların şu anki yaşam kaliteleri ile diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağına dair verdikleri yanıtlar ile yaş, kilo, BKİ, AKŞ ve glisemik kontrol (HbA1c açısından) anlamlı ilişki bulunmamıştır. Şu andaki yaşam kalitesi (SAYK) değerlendirmesinde, şu andaki yaşam kalitesi açısından gruplar arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p=0,271$). Hastalara diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağı sorulduğunda ise her iki grup arasında diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağı ile ilgili anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0.425$).

Koç ve arkadaşlarının 76 tip 1 ve tip 2 diyabet tanılı hastalarla yaptığı bir çalışmada ADDQoL ölçeğine göre diyabet hastalarının %25'i şu anki yaşam kalitesini iyi, %40,8'i ne iyi ne kötü, %23,7'si kötü olarak değerlendirmiştir. Hastaların %34,2'si diyabet hastalığı olmasaydı, yaşam kalitesinin çok daha iyi olabileceğini söylemiştir. Diyabet en çok yeme özgürlüğünü (etki puanı -4,32) ve en az iş hayatını (etki puanı -1,17) etkilemektedir. Aile yaşamı diyabet hastaları için en önemli madde iken (önemlilik puanı 2,41); ikinci sırada yaşam koşulları (önemlilik puanı 2,37) yer almaktadır. Ortalama ağırlıklı etki puanı hesaplandığı zaman ise maddi durum (ortalama ağırlıklı etki puanı -4,86) ve gelecek (ortalama ağırlıklı etki puanı -4,82) alanlarının en önemli alanlar olduğu görülmektedir.⁷⁷ Demirci ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ADDQoL'deki tüm konuların ağırlıklı etki ortalamalarının negatif bir değere sahip

olduğu ve hastaların yaşam kalitelerinin diyabetten olumsuz etkilendiği saptanmıştır.⁹⁸ Fung ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir çalışmada ise diyabetin ADDQoL-19’da belirtilen tüm konularda olumsuz etkisi olduğu saptanmıştır.⁹⁹

Çalışmamızda Yaşam Doyumu Ölçeği (YDÖ) için Cronbach’s Alpha değeri 0,840 bulunmuş olup; Dağlı ve Baysal tarafından yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında ölçeği oluşturan maddelerin iç tutarlılığını veren Cronbach Alpha Katsayısı 0,880 olarak hesaplanmıştır ve önceki çalışmalarla uyumlu olarak yüksek derecede iç tutarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir.^{79,100,101}

Bu çalışmada diyabet tanı süresi ortalaması, kontrol grubu için 9.07 ± 5.81 yıl olup, çalışma grubu için 7.63 ± 5.35 yıl olarak hesaplanmıştır. YDÖ skorlamasına göre toplam puan ortalamaları kontrol grubunda $4,85 \pm 1,09$, müdahale grubunda $4,94 \pm 0,95$ olarak hesaplanmıştır ve YDÖ ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Yaşam doyumu ölçeği (YDÖ) tüm hastalar için değerlendirildiğinde toplam puan ortalaması $24,48 \pm 5,03$ puan olarak hesaplanmıştır (Tablo 18) 21-25 puan aralığına göre yaşam doyumu/memnuniyetine bakıldığında tüm hastaların verdiği yanıtlar “biraz memnunum” şeklinde yorumlanmıştır. T2DM’li 276 kadın hasta ile yaşam doyumu ve beslenme davranışı üzerine Gacek ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, hastaların yaş ortalamaları 47.92 ± 5.52 , diyabet tanı süresi ortalaması $7,45 \pm 4,92$ Yaşam Doyumu Ölçeği skorlamasının ortalaması ise $20,78 \pm 5,31$ olarak bulunmuştur. Diyabet tanı süresi ile YDÖ arasında negatif yönlü, düşük şiddette istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilmiştir ($r = -0.220$).¹⁰²

Çalışmamızda BKİ ile yaşam doyumu arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Benzer olarak Shirom ve arkadaşlarının 2807 hasta ile yürüttüğü bir araştırmada, yaşam doyumu ile BKİ arasında ise anlamlı ilişki bulunmadığı gösterilmiş ayrıca diyabet tanısı almış hastalarla yaşam doyumunun negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkide olduğu ($r = -0,7$, $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı) görülmüştür.¹⁰³

Çalışmamızda yaşam doyumu ile yaş arasında pozitif yönde, orta şiddette istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Fiziksel aktivite açısından yaşam doyumu değerlendirildiğinde ise istatistiksel anlamlılık görülememiştir. Literatüre baktığımızda, Rosiek ve arkadaşları tarafından, son 5 yılda T2DM tanısı almış 50 hasta ile yapılan çalışmada, demografik verilerin analizine bakıldığında ise, hastaların yaşının, ikamet yerinin ve eğitim düzeyinin T2DM’li hastaların yaşam doyumlarını etkilemediğini

göstermiştir ($p>0,05$). Ayrıca yaşam doyumu yüksek olan T2DM hastalarının fiziksel aktivite açısından daha kötü sağlık uygulamalarına sahip olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada şu andaki yaşam kalitesi (SAYK) ile yaşam doyumu arasında pozitif yönlü, orta şiddette ($r=0,381$) istatistiksel açıdan anlamlı ilişki gösterilmiştir. Rosiek ve arkadaşları ile yapılan çalışmada, T2DM'nin, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ve yaşamdan duyulan memnuniyeti olumsuz etkilediği belirtilmiştir.⁵⁵

Özlük tarafından gerçekleştirilmiş araştırmada çalışmaya katılan hastaların % 85,7'si diyabet tedavisi ve bakım sürecinde beslenmeyi (diyet) önemli bulduklarını belirtmiştir. Çalışmamızda ADDQoL 19 ölçeği cevapları incelendiğinde ise hastaların %41,9'u diyabette yeme özgürlüğünün kendileri için önemli olduğunu, % 38,7'si ise biraz önemli olduğunu belirtmiştir.¹⁰⁴

5.1. Çalışmanın Güçlü Yönleri

- COVID-19 pandemisi, özellikle hastanelerde pandemi yönetimi devam ederken, çalışmanın sürdürülebilmesi adına aile sağlığı merkezlerinde hastalarla yapılan yüzyüze görüşmelerde uygun görüşme odaları ayarlanabilmesi fiziki koşullar açısından kolaylık sağlamıştır.
- T2DM tanısında ve takibinde standardize HbA1c'nin kılavuzlarca da önerilen bir yöntem olması nedeniyle glisemik kontrol takibinde güvenle kullanabilmemizi sağlamıştır.
- Müdahale grubunda yer alan hastalarla ayda bir kez yapılan online görüşmelerin, günlük ortalama kalori değerlerini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.
- Literatürde yapay zekâ ve T2DM'de beslenme müdahalesi hakkında sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle, bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Çalışmamız T2DM gibi kronik hastalıkların yönetim sürecinde hasta eğitimi ve özyönetimi desteği ile bireylerin güçlendirilmesi, beslenme takiplerini yapabilmeleri böylece farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerde, sürdürülebilirlik, başkalarına bağımlı olmama, hastalıkla ve hastalığın getirdiği ek problemlerle baş edebilme konusunda yol gösterici olacaktır.

- Bu çalışma doğrultusunda planlanacak daha kapsamlı çalışmalarla, *Diabetes Mellitus* hastalarının beslenme müdahaleleri aracılığıyla daha seyrek olacak şekilde hekim ve beslenme uzmanı ihtiyacı ile bireylerin özyönetimlerini sağlayabilmeleri ve glisemik kontrolü iyileştirebilmelerine imkan sunacaktır.
- Çalışmamız sayesinde, Tip 2 diyabet gibi kronik hastalıkların yönetiminde yapay zekâ temelli uygulamaların tanı, tedavinin sağlanması ve komplikasyonların önlenmesi konusunda oldukça işlevsel olduğu bu dönemde, beslenme müdahalesi ile tıbbi beslenme tedavisinin yardımcısı olacak bir web sayfası gerekli güncellemelerle birlikte kullanıma sunulabilecektir.

5.2. Çalışmanın Kısıtlılıkları

- Çalışmanın başlangıç tarihi ve devam ettiği sürenin tamamı, ülkemiz ve tüm dünyanın içinde bulunduğu COVID-19 pandemi süreciyle çakışmıştır. Türkiye’de vaka sayılarının azaldığı bir dönemde çalışmaya başlanmış olsa da aile sağlığı merkezlerine, özellikle kronik hastalığı olan kişilerin, poliklinik başvurularının oldukça azalmış olması çalışmaya katılan hasta sayısının daha fazla olmasının önüne geçmiştir.
- Çalışma, Adana gibi yaz mevsimlerinde çevre bölgelere mevsimlik göç veren bir şehirde yapıldığı için ulaşılabilen nüfus daha az olmuştur.
- Bu çalışma Adana ilindeki altı aile sağlığı merkezine kayıtlı insülin kullanmayan tip 2 diyabetli hastalarla yapılmış olup, daha fazla sayıda aile sağlığı merkezinde ve farklı illerde, daha geniş kitlelere hitap edecek çalışmalar planlanabilir.
- Pandemi nedenli hastalığa yakalanma endişesi gibi farklı sebeplerle bazı hastaların kontrol kan tetkikleri planlandığı takdirde sağlık merkezine başvurmayı reddetmeleri nedeniyle çalışma kriterlerini karşılamalarına rağmen araştırmaya dahil edilememiştir.
- İlk ve ikinci kez ölçülen HbA1c değerleri arasında anlamlı ilişki bulunamamasını etkileyen; pandemi nedenli olabileceği düşünülen sokağa çıkma kısıtlılıkları nedeniyle evde kalma, fiziksel aktivitede azalma, beslenme alışkanlıklarında toplumsal ve bireysel düzeyde gözlemlenen değişiklikler

sebebiyle zor kontrol altına alınan kan şekeri ve dolayısıyla % olarak HbA1c’de beklenen düşüşün gösterilememesinin nedenlerinden olabilir.

- Literatür taramalarında yapay zekâ ve kronik hastalık olarak *Diabetes Mellitusun* tanısı, tedavisi ve komplikasyonlarına dair farklı çalışmalar olmasına karşın yapay zekâ temelli beslenme müdahalesi ve tip 2 diyabette glisemik kontrol hakkında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.
- İlgili tez konusunda yapılan çalışma sayısındaki yetersizlik nedeniyle, tartışma ve genel bilgiler bölümünde araştırmanın içeriğiyle ilgili olabilecek farklı çalışmalara da yer verilmiştir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmamızdan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara göre sunulan önerilere yer verilmiştir.

- Çalışmamıza yaşları ortalaması $54,75 \pm 8,43$ yıl olan 16'sı erkek ve yaşları ortalaması $53,53 \pm 10,94$ yıl olan 15'i kadın toplam 31 hasta dahil edildi. Çalışma grubunun (N=16) yaş ortalaması $54,13 \pm 7,43$ yıl, kontrol grubunun (N=15) yaş ortalaması ise $54,19 \pm 11,49$ yıl olarak tespit edildi.
- Medeni durum açısından değerlendirme yapıldığında, kontrol grubu hastalarından % 52'si (N=13) evli, bunu takiben % 33,3'ü (N=1) dul iken evli olanların yüzdesi çalışma grubunda % 48 (N=12), bunu takiben dul olanların yüzdesi % 66,7 (N=2) olarak tespit edilmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda medeni durumu ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gösterilememiştir ($p=0,341$).
- Kategorik değişken olan eğitim durumu değerlendirmesinde üniversite mezunlarının % 15,4'ü (N=2) kontrol grubunda iken, % 84,6'sı (N=11) çalışma grubunda yer almaktadır. Yapılan ki-kare testi sonucunda eğitim durumu ve gruplar arasında $p=0,003$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmuştur.
- Kategorik değerlendirmede yer alan meslek, sosyal güvence ve ekonomik durum alt başlıkları sırasıyla $p=0,357$, $p=n/a$ (not applicable-hesaplanması uygun değil), $p=0,519$ derecelerinde istatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir.
- Kontrol grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması $75,67 \pm 7,34$, çalışma grubunda yer alan hastaların kilo ortalaması ise $89,63 \pm 12,71$ hesaplanmış olup, kilo değerleri gruplar açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).
- BKİ gruplar açısından değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmemiştir ($p=0,107$).
- Her iki araştırma grubu ile BKİ arasında ki-kare testi sonucu $p=0,022$ düzeyinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Buna göre pre-obeze olarak değerlendirilen hastaların % 70,6'sı (N=12) kontrol grubunda yer alırken %

29,4'ü (N=5) ise çalışma grubunda yer almaktadır. Obezite sınıf 1'de yer alan hastalardan % 23,1'i (N=3) kontrol grubunda yer alırken %76,9'u (N=10) ise çalışma grubunda yer almaktadır.

- Gün içi hareketlilik açısından kontrol ve çalışma grupları arasında yapılan ki-kare testi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,916$).
- AKŞ, diyabet tanı süresi, genel sağlık durumu değerlendirmesi ve beslenme alışkanlıkları değerlendirmesi hakkında yapılan analizlere bakıldığında kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel anlamda ilişki tespit edilmemiştir.
- Fiziksel aktivite sıklığı ve gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,579$).
- Diyabet dışı hastalık varlığı olup olmaması ile gruplar arasındaki ilişki için yapılan ki-kare testi sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,809$).
- Var olan ek hastalıklar ile gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde ise istatistiksel açıdan anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,440$).
- Hastaların kullandıkları telefon markaları ve gruplar arasındaki ilişki test edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p=0,432$).
- Hastaların akıllı telefon kullanım deneyimleri ve gruplar arasındaki ilişki ki-kare testi ile değerlendirildiğinde ise $p=0,002$ düzeyinde anlamlı ilişki olduğu gösterilmiştir.
- Çalışmanın başlangıcında tetkik edilen HbA1c (0.ay) değerlerinin ortalaması kontrol grubunda 7.05 ± 0.79 , çalışma grubunda ise 6.48 ± 0.92 olarak belirlenmiştir. Başlangıçtaki HbA1c değer ortalamaları gruplar açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p=0,071$).
- Üçüncü ay sonunda tetkik edilen HbA1c (3. Ay) değerinin ortalaması kontrol grubunda 7.16 ± 0.68 , çalışma grubunda üçüncü ay sonunda bakılan HbA1c değerinin ortalaması ise 6.44 ± 1.04 olarak tespit edilmiş olup, HbA1c (3. Ay) değer ortalamaları açısından kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,033$).

- Çalışma grubunda yer alan hastalar web sayfasının kullanıcısı kendisi veya yakını olacak şekilde iki grupta değerlendirilmiştir. Buna göre web sayfasını kendisi kullananlar ve yakını kullananlar ile başlangıç HbA1c (0.ay) değeri arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,064$).
- Web sayfasını kendisi ve yakını kullananlar ile kontrol HbA1c (3.ay) değeri yorumlandığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,210$).
- Web sayfasına 3 ay boyunca veri girişi yapan hastaların, aylık GOK (günlük ortalama kalori) değerleri hesaplanmış olup, web sayfasını kendisi veya yakını kullanan hastalar değerlendirilmiştir. Uygulamanın kullanıcı grupları ile GOK (1.Ay) arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamazken ($p=0,387$); kullanıcı grupları ile GOK (2.Ay) arasında $p=0,018$ düzeyinde ve aynı şekilde kullanıcı grupları ile GOK (3.Ay) arasında $p=0,018$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilmiştir.
- Müdahale grubunda yer alan web sayfası kullanıcılarına ilişkin Pearson korelasyon katsayıları (r) değerlendirildiğinde; HbA1c (0.ay) ile HbA1c (3.ay) arasında pozitif yönlü, yüksek şiddetli korelasyon mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. GOK (1.Ay) ile GOK (2.Ay); GOK (2.Ay) ile GOK (3.Ay); GOK (1.Ay) ile GOK (3.Ay) arasında pozitif yönlü korelasyon mevcut olup istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. GOK (1.Ay), GOK (3.Ay) ile HbA1c (3.ay) arasında ise test edilen ilişkiler açısından istatistiksel olarak anlamlılık görülmemiştir.
- HbA1c zamansal farklılıkları ve müdahale ile kontrol gruplarının farklarını gözlemlemek için gerçekleştirilen ANOVA testi çoklu karşılaştırma sonuçlarına baktığımızda zamansal dalgalanmaların HbA1c düzeylerine etkisinde ve grupların bu düzeye etkileşim etkilerinde anlamlı bir durum tespit edilmemiştir.
- Ölçülen değişkenlerden YDÖ ve ADDQOL ölçeklerine ilişkin maddelerin güvenilirlik ve geçerlilik istatistikleri hesaplanmış olup Cronbach's Alpha değerleri, faktör yükleri ve açıklanan toplam varyans dikkate alındığında iki ölçeğin de geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmış ve korelasyon testinde birer örtülü değişken olarak kullanılması uygun bulunmuştur.

- YDÖ için Cronbach's Alpha değeri 0,840; ADDQoL için Cronbach's Alpha değeri 0,937 olarak hesaplanmıştır.
- Şu anki yaşam kalitesi (ŞAYK) değerlendirmesinde kontrol grubunun ortalaması 4.60 ± 0.51 , müdahale grubunun ortalaması 4.81 ± 0.54 olarak bulunmuş olup, şu anki yaşam kalitesi açısından gruplar arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p=0,271$).
- Hastalara diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin (DOYK) nasıl olacağı sorulduğunda ise kontrol grubunun ortalaması 3.00 ± 1.00 , müdahale grubunun ortalaması ise 2.69 ± 1.14 olarak bulunmuş, her iki grup arasında diyabetleri olmasaydı yaşam kalitelerinin nasıl olacağı ile ilgili anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0.425$).
- Diyabete bağlı yaşam kalitesinin denetimi ölçeğinin önem ve etki alt başlıklarında yer alan sorularla (ADDQoL_önem ve ADDQoL_etki) çalışma grupları arasındaki ilişkiye bakıldığında istatistiksel olarak çalışma grupları arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,096$ ve $p=0,882$).
- Çalışmamızda uygulanan ADDQoL 19 ölçeğinin alt boyutlarına göre yapılan puanlama hesabına göre; diyabet en çok yeme özgürlüğünü (etki puanı -1.55 ± 0.89) ve en az maddi durumu (etki puanı -0.23 ± 0.76) etkilemektedir. Başkalarına bağımlılık diyabet hastaları için en önemli madde iken (önemlilik puanı $2,65 \pm 0,49$); ikinci sırada aile yaşamı (önemlilik puanı 2.57 ± 0.63) yer almaktadır. Ortalama ağırlıklı etki puanı hesaplandığı zaman ise yeme özgürlüğü (ortalama ağırlıklı etki puanı -3.06 ± 2.74) ve içme özgürlüğü (ortalama ağırlıklı etki puanı -2.13 ± 3.00) alanlarının en önemli alanlar olduğu görülmektedir.
- ADDQoL 19 ölçeğine ait alt boyutların ortalama ağırlıklı etki puanları ile cinsiyet alt grupları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde, “iş hayatında” diyabetin negatif etkisinin, kadınlarda ($-9,00 \pm 0,00$), erkeklere ($-0,64 \pm 2,01$) göre daha fazla olduğu görülmüş olup $p=0,000$ düzeyinde cinsiyete göre anlamlı ilişki tespit edilmiştir. “Kendine güven” açısından ortalama ağırlıklı etki puanı açısından cinsiyete göre değerlendirme yapıldığında ise diyabetin kendine güven üzerinde negatif etkisinin kadınlarda

(-2,73±3,15) erkeklere (-0,63±1,41) göre daha fazla olduğu görülmüş olup $p=0,021$ düzeyinde cinsiyete göre anlamlı ilişki tespit edilmiştir

- Yaşam doyumu ölçeği (YDÖ) tüm hastalar için değerlendirildiğinde toplam puan ortalaması $24,48\pm5,03$ puan olarak hesaplanmıştır. 21-25 puan aralığına göre yaşam doyumu/memnuniyetine bakıldığında tüm hastaların verdiği yanıtlar “biraz memnunum” şeklinde yorumlanmıştır.
- Çalışma gruplarına ilişkin hastaların yaş, kilo, boy, BKİ, AKŞ, HbA1c, KYD, GSD, BA, YDÖ, SAKY, DOYK, ADDQoL ölçümlerine ilişkin Pearson korelasyon katsayıları (r), ayrıca bu ilişkilerin yönü, şiddeti ve anlamlı olup olmadıkları değerlendirildi. Yaş ile KYD; kilo ile BKİ ve boy; AKŞ ile HbA1c (0. Ay) ve HbA1c (3.ay); KYD ile ADDQoL_etki; GSD ile BA; YDÖ ile SAKY arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilirken diğer tüm test edilen ilişkiler arasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir.
- Web sayfasının verimli kullanımı ve günlük ortalama kalori değerlerinde anlamlılık, dolayısıyla glisemik kontrol üzerindeki etkinliğin artması için daha fazla sayıda ve sıklıkta veri girişinin sağlanması,
- Veri girişini arttırmak ve yazılıma devamlılığın sağlanması için SMS gibi hastalara hatırlatıcı uyarılar gönderen sistemlerin aktive edilmesi,
- Web sayfasının mobil uygulama haline getirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. **Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği.** TEMD Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, Ankara, **2018**.
2. **Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, ve ark.** Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Research And Clinical Practice* **2014**; 103(2):137-149.
3. **International Diabetes Federation.** *IDF DIABETES ATLAS 9th Edition 2019*. Erişim: (<https://www.diabetesatlas.org/en/sections/worldwide-toll-of-diabetes.html>) Erişim tarihi: 01.01.2021.
4. **Kulak E, Berber B, Save D, Dedeoğlu FN, Temel H, ve ark.** Aile hekimliğine başvuran bireylerde tip 2 diyabet risk düzeyinin belirlenmesi. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi* **2019**; 23:20-30.
5. **American Diabetes Association.** Strategies for improving care. *Diabetes Care*, **2016**; 39(1):6-12.
6. **Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE.** Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New England Journal Of Medicine*, **2002**; 346:346-403.
7. **Pastors JG, Warshaw H, Daly A, Franz M, Kulkarni K.** The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes Care* **2002**; 25(3):608-613.
8. **Franz MJ.** Weight management: Obesity to diabetes. *Diabetes Spectrum* **2017**; 30:149-153.
9. **Contreras I, Vehi J.** Artificial intelligence for diabetes management and decision support: Literature review. *Journal Of Medical Internet Research* **2018**; 20(5):107-75.
10. **Reisman L.** How artificial intelligence can help health plans manage chronic conditions. Erişim: (<https://www.managedhealthcareexecutive.com/view/how-artificial-intelligence-can-help-health-plans-manage-chronic-conditions>), Erişim tarihi: 31.07.2019.
11. **Oka R, Nomura A, Yasugi A, Kometani M, Gondoh Y, Yoshimura K, ve ark.** Study protocol for the effects of artificial intelligence (ai)-supported automated nutritional intervention on glycemic control in patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Therapy* **2019**; 10:1151-1161.
12. **Burke LE, Wang J, Sevvick MA.** Self-monitoring in weight loss: A systematic review of the literature. *Journal Of The American Dietetic Association* **2011**; 111:92-102.
13. **Burke LE, Conroy MB, Sereika SM, Elci OU, Styn M, ve ark.** The effect of electronic self-monitoring on weight loss and dietary intake: A randomized behavioral weight loss trial. *Obesity (Silver Spring)* **2011**; 19(2):338-344.

14. **WONCA Avrupa.** Aile hekimliği Avrupa tanımı, **2005.** Erişim: (https://www.tahud.org.tr/file/96f3dfc7-3961-4272-b5b7-e6cbbd7580ef/ah_avrupa_tanimi-2.pdf), Erişim tarihi: 02.01.2021
15. **Freeman TR.** Diyabet. Güldal, AD. *Mcwhinney'in Aile Hekimliği*. 4.Baskı: Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, **2017**:335-361.
16. **Lakhtakia R.** The history of Diabetes Mellitus. *Sultan Qaboos University Medical Journal* **2013**, 13(3):368-370.
17. **Reyes-Garcia R, Moreno-Perez Ó.** Document on a comprehensive approach to Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrinology Diabetes And Nutrition* **2019**; 66(74):43-458.
18. **Özer E.** Diyabette tıbbi beslenme tedavisinin uygulanması ve diyetisyenin sorumlulukları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, **2019**; 47:5-14.
19. **Türkiye Diyabet Vakfı.** *Diyabet Tanı Ve Tedavi Rehberi*. **2019**.
20. **Swan WI, Vivanti ve ark.** Nutrition care process and model update: toward realizing people-centered care and outcomes management. *Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics* **2017**, 117(12):2003-14.
21. **Diyabet Diyetisyenliği Derneği.** *Diyabetin Önlenmesi Ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Rehberi* **2019**. Erişim: <http://www.diyabetdiyetisyenligi.org>., Erişim tarihi: 01.01.2021
22. **Franz JM, MacLeod J, Evert A, Brown C, Gradwell E, ve ark.** Academy of nutrition and dietetics nutrition practice guideline for type 1 and type 2 diabetes in adults: Systematic review of evidence for medical nutrition therapy effectiveness and recommendations for integration into the nutrition care process. *Journal Of The Academy Of Nutrition And Dietetics* **2017**; 117(10):1659-1679.
23. **İmamoğlu Ş, Özyardımcı C, Gürdal B.** Diabetes Mellitusta tıbbi beslenme tedavisi. *Diabetes Mellitus 2009 Multidisipliner Yaklaşımla Tanı, Tedavi Ve İzlem*, 3.Baskı: Deomed Medikal Yayıncılık, **2009**:115-121.
24. **Köseoğlu Ö.** Tip 2 diyabetik bireylerde beslenme eğitiminin diyabet durumu ve beslenme alışkanlıklarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, **2015**.
25. **T.C. Sağlık Bakanlığı.** *Diyetisyenler İçin Hasta izlem Rehberi, Ağırlık Yönetimi El Kitabı*, Ankara, **2017**. Erişim: (https://hsqm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/haberler/diyetisyenler-izlem-rehberi/diyetisyenler_icin_hasta_izleme_rehberi.pdf)=Erişim tarihi: 05.01.2021
26. **Diyabet Diyetisyenliği Derneği.** *Diyabetin önlenmesi Ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi önerileri*. İstanbul, **2018**.

27. **Evert AB, Boucher JL, Cypress M.** Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*, **2014**; 37(1):121-134.
28. **De Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, ve ark.** Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies., *BMJ*, **2015**; 351:3978.
29. **Özer E.** Karbonhidrat sayımı. *Türkiye Diyabet Vakfı*. İstanbul: Gri Tasarım, **2003**.
30. **Moy CS, Songer Tj, LaPorte RE, Dorman JS, Kriska AM, ve ark.** Insulin-dependent Diabetes Mellitus, physical activity, and death. *American Journal Of Epidemiology* **1993**; 137(1):74-81.
31. **Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, ve ark.** Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* **2016**; 39(11):2065-2079.
32. **Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee.** Pharmacologic glycemic management of type 2 diabetes in adults. *Canadian Journal Of Diabetes* **2018**; 42(1):88-103.
33. **King P, Peacock I, Donnelly R.** The UK prospective diabetes study (UKPDS): Clinical and therapeutic implications for type 2 diabetes. *British Journal Of Clinical Pharmacology* **1999**; 48(5):643-648.
34. **Rakel RE, Rakel DP.** Diabetes Mellitus. Saatçı E. *Rakel Aile Hekimliği*, 9. Baskı: Güneş Tıp Kitabevleri, **2019**:782-803.
35. **Gerstein HC.** Basal insulin and cardiovascular and other outcomes in dysglycemia. *The New England Journal Of Medicine* **2012**; 367(4):319-28.
36. **Ali MM.** Different Insulin Initiation Regimens İn Patients With Type 2 Diabetes - A Review Article. *International Journal Of Diabetes And Clinical Research* **2018**; 5(1).
37. **Koch T, Jenkin P, Kralik D.** Chronic illness self-management: Locating the “self”. *Journal Of Advanced Nursing* **2004**; 48:484-492.
38. **Corbin J, Strauss A.** Unending work and care: Managing chronic illness at home. San Francisco, CA: Jossey-Bass, **1988**.
39. **Van Smoorenburg AN, Hertroijs DF, Dekkers T, Elissen AM, Melles M.** Patients’ perspective on self-management: Type 2 diabetes in daily life. *BMC Health Services Research* **2019**; 19(1):1-8.
40. **Coleman K, Austin BT, Brach C, Wagner EH.** Evidence on the chronic care model in the new millennium. *Health Aff.* **2009**; 28(1):75-85.

41. **Furler J, Walker C, Blackberry I, Dunning T, Sulaiman N, ve ark.** The emotional context of self-management in chronic illness: A qualitative study of the role of health professional support in the self-management of type 2 diabetes. *BMC Health Service Research* **2018**; 8(1):1-9.
42. **Norris SL, Engelgau MM, Narayan KV.** Effectiveness of self-management training in type 2 diabetes. *Diabetes Care* **2001**; 24(3):561-587.
43. **Barlow J, Wright C, Sheasby J, Turner A, Hainsworth J.** Self-management approaches for people with chronic conditions: A review. *Patient Educ Couns* **2002**; 48(2):177-187.
44. **Mulvaney SA, Mudasiru E, Schlundt DG, Baughman CL, Fleming M.** Self-management in type 2 diabetes: The adolescent perspective. *Diabetes Educator* **2008**; 34(4):674-682.
45. **Rubin RR, Peyrot M.** Quality of life and diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* **1999**; 15(3):205-218.
46. **Kleefstra N, Landman GW, Houweling ST, Ubink-veltmaat LJ, et al.** Prediction of mortality in type 2 diabetes from health-related quality of life (ZODIAC-4). *Diabetes Care* **2008**; 31:932-933.
47. **U.K. Prospective Diabetes Study Group.** Quality of life in type 2 diabetic patients is affected by complications but not by intensive policies to improve blood glucose or blood pressure control (UKPDS 37). *Diabetes Care* **1999**; 22:1125-36.
48. **Papazafiropoulou AK, Bakomitrou F, Trikillinou A, Ganotopoulou A, Verras C, et al.** Diabetes-dependent quality of life BMC Research Notes Open Access (ADDQOL) and affecting factors in patients with Diabetes Mellitus type 2 in Greece. *BMC Research Notes* **2015**; 8(1):1-6.
49. **Brown GC, Brown MM, Sharma S, Brown H, Gozum M, et al.** Quality of life associated with Diabetes Mellitus in an adult population. *J Diabetes Complicat.* **2000**; 14(1):18-24.
50. **Glasgow RE, Ruggiero L, Eakin EG, Dryfoos J, Chobanian L.** Quality of life and associated characteristics in a large national sample of adults with diabetes. *Diabetes Care* **1997**; 20(4):562-567.
51. **Weinberger M, Kirkman MS, Samsa GP, Shortliffe EA, Landsman PB, et al.** A nurse-coordinated intervention for primary care patients with non-insulin-dependent Diabetes Mellitus: impact on glycemic control and health-related quality, *Journal of General Internal Medicine*, **1995**; 10(2):59-66.
52. **Anderson RM, Fitzgerald JT, Wisdom K, Davis WK, Hiss RG.** A comparison of global versus disease-specific quality-of-life measures in patients with NIDDM. *Diabetes Care* **1997**; 20:299-305.
53. **Kurowska K, Szomszor M.** The impact of health behaviours on the quality of life of patients diagnosed with type 2 diabetes. *Diabetol Pract.* **2011**; 12(4):142-150.

54. **Traina SB, Colwell HH, Crosby RD, Mathias SD.** Pragmatic measurement of health satisfaction in people with type 2 Diabetes Mellitus using the current health satisfaction questionnaire. *Patient Relat Outcome Meas.* **2015;** 6:103-115.
55. **Rosiek A, Kornatowski T, Frackowiak-Maciejewska N, Wyzgowski P, et al.** Health behaviors of patients diagnosed with type 2 Diabetes Mellitus and their influence on the patients' satisfaction with life. *Ther Clin Risk Manag.* **2016;** 12:1783-1792.
56. **Batal MS.** Yapay zekâ uygulamaları ve yapay zekânın geleceği. Tallinn: Sunhill International University, **2016;** 4-6.
57. **Oxford Dictionaries.** Artificial intelligence, definition of artificial intelligence in english Erişim: (https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial_intelligence.), Erişim tarihi:31.05.2019
58. **Pirim H.** Yapay zekâ. *Journal Of Yasar University* **2016;** 1(1): 81-93.
59. What is machine learning? A definition. Erişim: (<https://www.expert.ai/blog/machine-learning-definition/>) Erişim tarihi: 6 Mayıs 2020.
60. **Atalay M, Çelik E.** Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* **2017;** 9(22):155-172.
61. **Şeker A, Diri B, Balık HH.** Derin öğrenme yöntemleri ve uygulamaları hakkında bir inceleme. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi* **2017;** 3(3):47-64.
62. **Yıldız SE.** Türk hava kuvvetlerinde kullanılan karar destek sistemlerinin lojistik açıdan analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* **2016;** 2(2):71-85.
63. **Sütcü CS, Aytakin Ç.** Sağlık alanındaki veri bilimi uygulamaları. *Veri Bilimi.* İstanbul: Paloma Yayınevi, **2018.**
64. **Beeler PE, Bates DW, Hug BL.** Clinical decision support systems. *Swiss Medical Weekly* **2014;** 144(1407):1-7.
65. **Hamet P, Tremblay J.** Artificial intelligence in medicine. *Metabolism: Clinical And Experimental Journal* **2017;** 69:36-40.
66. **Larson JA, Johnson MH, Bhyani SB.** Application of surgical safety standards to robotic surgery: Five principles of ethics for nonmaleficence. *Journal Of The American College Of Surgeons* **2014;** 218(2):290-293.
67. **Simonov M, Delconte G.** Humanoid assessing rehabilitative exercises. *Methods of Information in Medicine* **2015;** 54(2):114-121.

68. **Barrett M, Boyne J, Brandts J, Brunner-La Rocca HP, et al.** Artificial intelligence supported patient self-care in chronic heart failure: A paradigm shift from reactive to predictive, preventive and personalised care. *The EPMA (European Association For Predictive, Preventive And Personalised Medicine) Journal*, **2019**; 10(4):445-464.
69. **Cowie MR, Bax J, Bruining N, Cleland JG, Koehler F, et al.** E-health: A position statement of the european society of cardiology. *European Heart Journal*, **2016**; 37(1):63-66.
70. **Singla R, Singla A, Gupta Y, Kalra S.** Artificial intelligence/machine learning in diabetes care. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, **2019**; 23(4):495-497.
71. **Gulshan V, Peng L, Coram M, Stumpe MC, Wu D, et al.** Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA* **2016**; 316(22):402-2410.
72. **Grand View Research.** Artificial Intelligence In Healthcare Market Size, Share & Trends Analysis Report By Component (Hardware, Software, Services), By Application, By Region, Competitive Insights, And Segment Forecasts, 2019-2025. Erişim: (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-healthcare-market>), Erişim tarihi:10.10.2019.
73. **World Health Organization Europe.** Body mass index-BMI. World Health Organization. Erişim:(<https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>), Erişim tarihi: 18.01.2021.
74. **şahin G.** Laboratuvar test rehberi. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Adana Halk Sağlığı Laboratuvarı Perihan Gizer Ek Hizmet Binası, Adana, **2014**.
75. **Bradley C, Todd C, Gorton T, Symonds E, Martin A, Plowright R.** The development of an individualized questionnaire measure of perceived impact of diabetes on quality of life: The ADDQOL. *Quality Of Life Research*, **1999**; 8(1):9-91.
76. **Candar A.** Bir eğitim aile sağlığı merkezine kayıtlı diyabetes mellitus hastalarının alternatif tıbbi yöntemleri kullanmalarında yaşam kalitelerindeki bozulmanın belirleyici etkisi. Uzmanlık Tezi, Bursa, T.C Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği, **2017**.
77. **Koç EM.** Diyabet Tanısıyla izlenen Hastalarda Yaşam Kalitesi Ve ilişkili Faktörlerin incelenmesi: Türkiye için Bir Pilot çalışma. *Konuralp Tıp Dergisi*, **2015**, 7(2):76-82.
78. **Diener E, Emmons RA, Larsen RJ, Griffin S.** The satisfaction with life scale. *Journal Of Personality Assessment*, **1985**; 49(1):71-75
79. **Dağlı A, Baysal N.** Yaşam doyumu ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, **2016**; 15(59):1250-1262.

80. **Kirwan M, Vandelanotte C, Fenning A, Duncan MJ.** Diabetes self-management smartphone application for adults with type 1 diabetes: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* **2013**; 15(11):235.
81. **Zhao J, Freeman B, Li M.** Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. *J Med Internet Res.* **2016**; 18(11):287.
82. **Lee W, Chae YM, Kim S, Ho SH, Choi I.** Evaluation of a mobile phone-based diet game for weight control. *J Telemed Telecare.* **2010**; 16(5):270-275.
83. **Carter MC, Burley VJ, Nykjaer C, Cade JE.** Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: Pilot randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* **2013**; 15(4):32.
84. **Laing BY, Mangione CM, Tseng CH, Leng M, Caisberg E, et al.** Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: A randomized, controlled trial, *Annals of Internal Medicine*, 161(10):5-12.
85. **Michie S, Abraham C, Whittington C, McAteer J, Gupta S.** Effective techniques in healthy eating and physical activity interventions: A meta-regression. *Health Psychol.* **2009**; 28(6):690-701.
86. **Chung JO, Cho DH, Chung DH, Chung MY.** An assessment of the impact of type 2 diabetes on the quality of life based on age at diabetes diagnosis. *Acta Diabetol.* **2014**; 51:1065-102.
87. **Kuznetsov L, Griffin SJ, Davies MJ, Lauritzen T, Khunti K, Rutten GE, et al.** Diabetes-specific quality of life but not health status is independently associated with glycaemic control among patients with type 2 diabetes: A cross-sectional analysis of the addition-Europe trial cohort. *Diabetes Res Clin Pract.* **2014**; 104:281-7.
88. **Bradley C, Todd C, Gorton T, Symonds E, Martin A, Plowright R.** The development of an individualized questionnaire measure of perceived impact of diabetes on quality of life: The ADDQoL. *Qual Life Res.* **1999**; 8:79-91.
89. **Bradley C, Speight J.** Patient perceptions of diabetes and diabetes therapy: Assessing quality of life. *Diabetes Metab Res Rev.* **2002**; 18:64-9.
90. **Wang HF, Yeh MC.** The quality of life of adults with type 2 diabetes in a hospital care clinic in Taiwan. *Qual Life Res.* **2013**; 22:577-84.
91. **Aalto AM, Uutela A, Aro AR.** Health related quality of life among insulin-dependent diabetics: Disease-related and psychosocial correlates. *Patient Educ Couns.* **1997**; 30(3):215-225.
92. **Klein BE, Klein R, Moss SE.** Self-rated health and diabetes of long duration. the wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. *Diabetes Care* **1998**; 21(2):236-240.

93. **Chung JO, Cho DH, Chung DJ, Chung MY.** Assessment of factors associated with the quality of life in Korean type 2 diabetic patients. *Intern Med.* **2013**; 52:179-85.
94. **Johnson JA, Nowatzki TE, Coons SJ.** Health-related quality of life of diabetic Pima Indians. *Med Care* **1996**; 34:97-102.
95. **Peyrot M, Rubin RR.** Levels and risks of depression and anxiety symptomatology among diabetic adults. *Diabetes Care* **1997**; 20(4):585-590.
96. **Wredling R, Stalhammar J, Adamson U, Berne C, Larsson Y, Oestman J.** Well-being and treatment satisfaction in adults with diabetes: A Swedish population-based study. *Qual Life Res.* **1995**; 4(6):515-522.
97. **Testa MA, Simonson DC, Turner RR.** Valuing quality of life and improvements in glycemic control in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care* **1998**; 21:44-52.
98. **Demirci H, Cinar Y, Bayram N, Bilgel N.** Quality of life in type II diabetic patients in primary health care. *Danish Medical Journal* **2012**; 59(10):44- 68.
99. **Fung CS, Wan EY, Charlotte LY, Wong CK.** Validity and reliability of the 19- item Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life (ADDQoL-19) questionnaire in Chinese patients with type 2 Diabetes Mellitus in primary care. *Quality of Life Research*, **2016**; 25(9):2373.
100. **Field A.** *Discovering Statistics Using SPSS for Windows.* London: Sage Publications, **2005**.
101. **Pallant J.** *SPSS Survival Manual.* Maidenhead: Open University Press, **2001**.
102. **Gacek M, Wojtowicz A.** Life satisfaction and other determinants of eating behaviours among women aged 40-65 years with type 2 diabetes from the Krakow population. *Prz Menopauzalny.* **2019**; 18(2):74-81.
103. **Shirom A, Toker S, Melamed S, Berliner S, Shapira I.** Life and job satisfaction as predictors of the incidence of diabetes. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, **2011**; 4(1):31-48.
104. **Özlük E.** Tip 2 diyabet hastalarında benlik saygısı ve kronik hastalık bakımını değerlendirme düzeyi. Uzmanlık Tezi, Adana, T.C. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, **2016**.

8. EKLER

8.1. Ek 1. Araştırmada Kullanılan Kişisel Bilgi ve Aydınlatılmış Onam Formu

TİP 2 DİYABETES MELLİTUS HASTALARINDA YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BESLENME MÜDAHALESİNİN GLİSEMİK KONTROLE ETKİSİ

Diyabet tedavisi, bireysel olarak her hastada oldukça farklılık gösteren çeşitli faktörlere tabidir. Egzersiz, beslenme bozuklukları, yaş ve kardiyovasküler komplikasyonlar, hastalar tedavi rejimlerini sıkı bir şekilde takip ettikleri zaman bile, yaşam kalitesini çarpıcı bir şekilde etkileyebilecek ve ilaç bağıllığını baltalayabilecek faktörlerden sadece birkaçıdır. Bu nedenle, daha iyi risk tespiti ve müdahalesi için önemli bir adım takip ve tedavinin kişiselleştirilmesidir.

Yaşam tarzı yönetimi, diyabet bakımının temel bir yönüdür. Hareketsiz yaşam, stres, ilaca uymama, düzenli tıbbi muayene eksikliği ve kötü alışkanlıklar, diyabetli hastalar için tedavinin kesilmesine yol açabilir. Tanı anından itibaren, hastaların genel bakımlarını geliştirmek amacı ile komplikasyonları ve diğer komorbid durumları yönetmek için yaşam tarzlarını optimize etmeleri gerekmektedir.

Yapay zekâ (Artificial Intelligence) günümüzde her alanda olduğu gibi hastalıkların tedavisi ve takibinde, hastaların, doktorların ve bakımverenlerin hayatlarını etkileyen bir kavramdır. Tanı anından itibaren, hastaların genel bakımlarını geliştirmek amacı ile komplikasyonları ve diğer komorbid durumları yönetmek için yaşam tarzlarını optimize etmeleri gerekmektedir.

Bu çalışmamızda tip 2 Diabetes Mellitus tanılı hastalarla yüz yüze görüşmeler ile tamamlanacak anketler mevcuttur. Ayrıca hastalar akıllı telefonları/cihazları üzerinden aplikasyon kullanacaktır. Sonuçlar öncelikle bilimsel amaçla kullanılacak, kişisel bilgileriniz gizli tutulacak, sorun saptanması halinde durum size bildirilecek ve alınması gereken önlemler konusunda ayrıntılı bilgilendirme yapılacaktır. Parasal bir bedel ödemenizi gerektirmeyen ve size de bir ödeme yapılması söz konusu olmayan bu çalışmaya katılmama ve katıldıktan sonra çekilme hakkınız bulunmaktadır. Ek bilgi talebiniz olursa sözlü olarak karşılanacaktır.

Araştırmamıza katılmayı kabul ediyorsanız, lütfen aşağıdaki bölüme adınızı-soyadınızı yazıp tarih ve imza atınız. Teşekkür ederiz.

Dr. Rabia Eroğlu Kılaç

Prof. Dr. Ersin Akpınar

Telefon: 0322 3386060-3087

**SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA, YUKARIDA BELİRTİLEN KOŞULLAR
ÇERÇEVESİNDE HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KENDİ
RIZAMLA KATILMAYI KABUL EDİYORUM.**

**TARİH
AD-SOYAD**

Hasta

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

8.2. Ek-2. Sosyodemografik Bilgi Formu

1.Yaşınız:.....

2.Cinsiyetiniz nedir? a) Kadın b) Erkek

3.Medeni durumunuz nedir? a) Evli b) Bekar c) Nişanlı d) Dul e) Boşanmış f) Birlikte yaşıyor g) Diğer

4.Eğitim durumunuz nedir? a) Okur-yazar değil b)Okur-yazar c)İlkokul mezunu d) Ortaokul mezunu e) Lise mezunu f) Üniversite mezunu

5. Mesleğini yazınız? a) Memur b)İşçi c)Serbest Meslek d)Çalışmıyor e)Diğer

6.Sosyal güvenceniz var mı? a) Var b)Yok

7. Ekonomik durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz? a) Kötü b)Orta c)İyi d)Çok iyi

8. Kaç yıldan beri diyabet hastalığınız var?.....

9. Genel sağlık durumunuzu 1-10 arasında işaretler misiniz? (1 çok kötü,10 çok iyi olacak şekilde)

Çok Kötü

Orta

Çok İyi

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10. Beslenme alışkanlıklarınız sizce nasıl? (1 çok kötü, 10 çok iyi olacak şekilde)

Çok Kötü

Orta

Çok İyi

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11. Fiziksel aktivite sıklığınızı belirtiniz. a) Hiç yapmıyorum. b) Haftada 1 kez

c) Haftada 2-4 kez d) Haftada 4'ten fazla

12. Diyabet dışında düzenli ilaç kullanmanızı gerektiren başka bir hastalığınız var mı? Varsa nedir?.....

13. Bir önceki soruya cevabınız “Evet” ise, hangi ilaçları kullanıyorsunuz?

14. Kullandığınız telefonun markası ve modeli nedir? Marka: Model:

15. Kaç yıldır akıllı telefon kullanıyorsunuz? a) 0-5 yıldır. b) 6-10 yıldır c) 10 yıldan uzun süredir

8.3. Ek 3. Diyabete Bağlı Yaşam Kalitesinin Denetimi (ADDQOL 19-Audit of Diabetes Dependent Quality of Life 19)

Bu anket sizin yaşam kalitenizi, diğer bir deyişle yaşamınızı ne kadar iyi ya da kötü hissettiğinizi sorgular.

Lütfen her soruya en iyi yanıtınızı ifade eden kutuya “X” işareti koyunuz. Öğrenmek istediğimiz şu anda yaşamınızla ilgili ne hissettiğinizdir.

I) Genel olarak şu andaki yaşam kalitem:						
Mükemmel kötü	çok iyi	iyi	ne iyi ne kötü	çok kötü	aşırı kötü	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Şimdi yaşam kalitenizin diyabet, diyabetin yönetimi (ilaçları, doktor ziyareti, yiyecekleri içerir) ve sahip olduğunuz herhangi komplikasyonları tarafından nasıl etkilendiğini bilmek istiyoruz.

II) Eğer diyabetim/şeker hastalığım <i>olmasaydı</i>, yaşam kalitem olurdu.					
çok daha iyi	daha iyi	biraz daha iyi	aynı	daha kötü	
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Lütfen sonraki sayfalardaki daha özgül ifadeleri yanıtlayınız. Yaşamınızın tarif edilen her bir yönü için iki bölüm bulacaksınız:

a) bölümü için: Diyabetin yaşamınızın bu yönünü nasıl etkilediğini göstermek için bir kutunun içine “X” işareti koyunuz.

b) bölümü için: Yaşamınızın bu yönünün sizin yaşam kaliteniz açısından ne kadar önemli olduğunu göstermek için bir kutunun içine “X” işareti koyunuz.

1 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, boş zaman etkinliklerinden keyif alırdım. çok daha fazla daha fazla biraz daha fazla aynı daha az ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Boş zaman etkinliklerim dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐

2	.Şu anda çalışıyor musunuz, iş arıyor musunuz ya da çalışmak istiyor musunuz? Evet ☐ (Yanıtınız <i>evet</i> ise lütfen doğrudan (a) ve (b) ifadelerini doldurunuz.) Hayır ☐ (Yanıtınız <i>hayır</i> ise lütfen soru 3a'ya geçiniz.)
(a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, iş hayatım olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için bir iş hayatımın olması dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐

3 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, bölgesel ya da uzun mesafe yolculukları olurdu. çok daha kolay daha kolay biraz daha kolay aynı daha güç ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için bölgesel ya da uzak mesafe yolculukları dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
4	Hiç tatile gider misiniz ya da gitmek ister misiniz? Evet ☐ (Yanıtınız <i>evet</i> ise lütfen doğrudan (a) ve (b) ifadelerini doldurunuz.) Hayır ☐ (Yanıtınız <i>hayır</i> ise lütfen soru 5a'ya geçiniz.)
(a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, tatillerim olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için tatiller.....dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
5 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, bedensel olarak yapabildiklerim olurdu. çok daha fazla daha fazla biraz daha fazla aynı daha az ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

(b)	Benim için bedensel olarak ne kadar yapabildiğim dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
6	.Aileniz/ akrabalarınız var mı? Evet ☐ (Yanıtınız <i>evet</i> ise lütfen doğrudan (a) ve (b) ifadelerini doldurunuz.) Hayır ☐ (Yanıtınız <i>hayır</i> ise lütfen soru 7a'ya geçiniz.)
(a)	Diyabetim olmasaydı, aile yaşamım olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Aile yaşamım dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
7 (a)	.Diyabetim olmasaydı, arkadaşlıklarım ve sosyal yaşamım olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Arkadaşlıklarım ve sosyal yaşamım dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐

8	.Yakın bir kişisel ilişkiniz var mı ya da olmasını ister misiniz? Evet ☐ (Yanıtınız <i>evet</i> ise lütfen doğrudan (a) ve (b) ifadelerini doldurunuz.) Hayır ☐ (Yanıtınız <i>hayır</i> ise lütfen soru 9a'ya geçiniz.)
(a)	.Diyabetim <i>olmasaydı</i>, yakın bir kişisel ilişkim olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için yakın bir kişisel ilişkimin olması dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
9	.Cinsel yaşamınız var mı ya da olmasını ister misiniz? Evet ☐ (Yanıtınız <i>evet</i> ise lütfen doğrudan (a) ve (b) ifadelerini doldurunuz.) Hayır ☐ (Yanıtınız <i>hayır</i> ise lütfen soru 10a'ya geçiniz.)
(a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, cinsel yaşamım olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için bir cinsel yaşamımın olması dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐

10 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, dış görünüşüm olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
(b)	Dış görüntüm dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐				
11 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, kendime güvenim olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
(b)	Kendime güvenim dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐				
12 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, motivasyonum olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
(b)	Motivasyonum dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐				
13 (a)	Diyabetim <i>olmasaydı</i>, genel olarak insanların bana verdiği tepkiler olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				

(b)	İnsanların bana verdiği tepkiler dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
14 (a)	. Diyabetim olmasaydı, gelecekle ilgili hislerim (Örn. endişelerim, umutlarım) olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Gelecekle ilgili hislerim dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
15 (a)	. Diyabetim olmasaydı, maddi durumum olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Maddi durumum dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
16 (a)	Diyabetim olmasaydı, yaşam koşullarım olurdu. çok daha iyi daha iyi biraz daha iyi aynı daha kötü ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

(b)	Yaşam koşullarım dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
17 (a)	Diyabetim olmasaydı, istemesem bile başkalarına bağımlılığım olurdu. çok daha az daha az biraz daha az aynı daha fazla ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Benim için başkalarına bağımlı olmamak dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
18 (a)	Diyabetim olmasaydı, dilediğim gibi yeme özgürlüğüm olurdu. çok daha fazla daha fazla biraz daha fazla aynı daha az ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
(b)	Dilediğim gibi yeme özgürlüğüm dir. çok önemli önemli biraz önemli hiç önemli değil ☐ ☐ ☐ ☐
19 (a)	Diyabetim olmasaydı, dilediğim gibi içme özgürlüğüm (örn. meyve suyu, alkol, tatlandırılmış sıcak ve soğuk içecekler) olurdu. çok daha fazla daha fazla biraz daha fazla aynı daha az ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

(b)	Dilediğim gibi içme özgürlüğüm dir.			
	çok önemli	önemli	biraz önemli	hiç önemli değil
	☐	☐	☐	☐

Eğer diyabet, diyabetin yönetimi ve komplikasyonlarına bağlı ortaya çıkmış sağlık sorunları yaşam kalitenizi başka biçimlerde de ilaveten etkiliyorsa lütfen bunları aşağıdaki bölüme yazarak açıklayınız.



Bu anketi doldurduğunuz için teşekkür ederiz.

8.4. Ek 4. Yaşam Doyumu Ölçeği

Aşağıdaki 5 cümle ve her bir cümlenin yanında da cevaplarınızı işaretlemeniz için 1’den 7’ye kadar rakamlar verilmiştir. Her cümlede söylenenin sizin için ne kadar çok doğru olduğunu veya olmadığını belirtmek için o cümlenin yanındaki rakamlardan yalnız bir tanesini daire içine alarak işaretleyiniz. Bu şekilde 5 cümlenin her birine bir işaret koyarak cevaplarınızı veriniz. Sizce doğruya en yakın olan rakamı işaretleyiniz.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1-	Hayatım birçok yönden idealimdekine yakın.	1	2	3	4	5	6	7
2-	Hayat şartlarım mükemmel.	1	2	3	4	5	6	7
3-	Hayatımdan memnunum.	1	2	3	4	5	6	7
4-	Hayattan şimdiye kadar istediğim önemli şeyleri elde ettim.	1	2	3	4	5	6	7
5-	Eğer hayata yeniden başlasaydım hemen hemen hiçbir şeyi değiştirmezdim.	1	2	3	4	5	6	7