T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı

DİYABETES MELLİTUS TANILI HASTALARIN METABOLİK PARAMETRE VE GLİSEMİK TAKİPLERİNDE OFİS VE TELETIP UYGULAMASININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Göktuğ CEYLAN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. İlyas ÇAPOĞLU

ERZURUM 2025

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Adı, Soyadı : Göktuğ CEYLAN

Anabilim Dalı : İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: Prof.Dr.İlyas ÇAPOĞLU / 15.02.2022

Sınav tarihi: 11 / 12 / 2025

Tezin Konusu ve Başlığı: Diabetes Mellitus Tanılı Hastaların Metabolik Parametre ve Kan Şekeri Takiplerinde Ofis ve Teletıp Uygulamasının Etkinliğinin Karşılaştırılması

Belirlenme Tarihi : 16.12.2024

Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi
☐ Klinik Çalışmalar (X) Prospektif ( ) Retrospektif ( ) Kesitsel
☐ Laboratuvar Çalışmaları ( ) Invitro (Cansız) Çalışmaları ( ) Hayvan Çalışmaları

Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

IV. JÜRİ ÜYELERİ

	Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurum Bilgisi	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Hakan DURSUN	İç Hastalıkları Gastroenteroloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. İlyas ÇAPOĞLU	İç Hastalıkları Endokrinoloji	Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof.Dr. Habib BİLEN	İç Hastalıkları Endokrinoloji	Atatürk Üniversitesi	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **i**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **iv**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **v**
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ..... **vi**
TEŞEKKÜR ..... **vii**
ÖZET ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Diyabetes Mellitus Tanımı ve Sınıflandırması 3
2.1.1. Tip 1 Diyabetes Mellitus 3
2.1.2. Tip 2 Diyabetes Mellitus 3
2.1.3. Gestasyonel Diyabet 4
2.1.4. Diğer Özel Diyabet Tipleri 4
2.2. Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi 4
2.3. Diyabetes Mellitus Tanı Kriterleri 6
2.4. Diyabetes Mellitus Semptomları 6
2.5. Diyabetes Mellitus Komplikasyonlar 8
2.5.1. Akut Komplikasyonlar 8
2.5.2. Kronik Komplikasyonlar 8
2.5.2.1. Mikrovasküler Komplikasyonlar 9
2.5.2.1. Makrovasküler Komplikasyonlar 10
2.6. Diyabetes Mellitus Tedavisi 11
2.6.1. Yaşam Tarzı Değişiklikleri 11
2.6.2. Oral Antidiyabetikler 11
2.6.3. Enjektabl Tedaviler 12
2.6.4. Tedavi Hedefleri 12
2.7. Teletıp Kavramı ve Tarihçesi 12
2.8. Teletıpın Diyabette Kullanımı 13
2.8.1. Kullanım Amaçları 14

2.8.2. Kullanılan Araçlar 14
2.8.3. Literatürdeki Bulgular 14
2.9. Teletıpın Glisemik Kontrol ve Lipit Profili Üzerine Etkileri 15
2.9.1. HbA1c Üzerine Etkiler 15
2.9.2. Lipit Profili Üzerine Etkiler 15
2.9.3. Genel Değerlendirme 16
2.10. Literatürde Teletıp Çalışmaları 16
2.10.1 Uluslararası Çalışmalar 16
2.10.2. Türkiye'den Çalışmalar 17
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER 18
Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri 18
Veriler 18
Ölçümler 18
Etik Kurul 19
İstatistiksel Analiz 19
4. BULGULAR 20
4.1. Demografik Veriler 20
4.2. HbA1c 21
4.3. HDL 22
4.4. LDL 22
4.5. Trigliserit 23
4.6. Total Kolesterol 23
4.7. Demografik Özellikler 24
4.8. Tedavi Rejimi 26
5. TARTIŞMA 27
5.1. Genel Değerlendirme ve Çalışmamızın Amacı 27
5.2. HbA1c Üzerine Etki 29
5.3. LDL Kolesterol Üzerine Etki 30
5.4. HDL Kolesterol Üzerine Etki 31
5.5. Trigliserit Üzerine Etki 32
5.6. Total Kolesterol Üzerine Etki 33
5.7. Demografik Faktörlerin Etkisi 34

5.8. Çalışmamızın Güçlü Yönleri 35
5.9. Çalışmamızın Kısıtlılıkları 36
5.10. Genel Değerlendirme 37
6. SONUÇLAR 39
KAYNAKÇA 41

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriterleri 6
Tablo 2. Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik özellikleri 20
Tablo 3. Hasta gruplarına göre HbA1c düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması 21
Tablo 4. Hasta gruplarına göre HDL kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması 22
Tablo 5. Hasta gruplarına göre LDL kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması 22
Tablo 6. Hasta gruplarına göre trigliserit düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması 23
Tablo 7. Hasta gruplarına göre total kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması 23
Tablo 8. HbA1c değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi 24
Tablo 9. HDL değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi 24
Tablo 10. LDL değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi 25
Tablo 11. Uygulanan tedavi rejimlerinin HbA1c değişimi üzerine etkisinin incelenmesi 26

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Teletıp ve ofis gruplarında HbA1c düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması..... 21

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

APG	: Açlık Plazma Glukozu
BAG	: Bozulmuş Açlık Glukozu
BGT	: Bozulmuş Glukoz Toleransı
DKA	: Diyabetik Ketoasidoz
dL	: Desilitre
gr	: Gram
HbA1c	: Hemoglobin A1c
HHD	: Hiperozmolar Hiperglisemik Durum
LA	: Laktik Asidoz
mg	: Miligram
mmol	: Milimol
OAD	: Oral Antidiyabetik
OGTT	: Oral Glukoz Tolerans Testi
PG	: Plazma Glukozu
YRG	: Yüksek Risk Grubu

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde bilgilerini ve tecrübelerini esirgemeyen, saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. İlyas ÇAPOĞLU'na teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca akademik ve kültürel alandaki birikimlerinden yararlandığım anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Fuat ERDEM ve Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı hocalarıma şükranlarımı sunarım.

Zorlu asistanlık eğitiminin zorlu zamanlarında beraber çalıştığım, dostluklarını ve bilgilerini paylaşan Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nın kıymetli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Destek ve sevgilerini devamlı hissettiğim aileme sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Göktuğ CEYLAN

ÖZET

Diyabetes Mellitus Tanılı Hastaların Metabolik Parametre ve Glisemik Takiplerinde Ofis ve Teletıp Uygulamasının Etkinliğinin Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmada tip 2 diyabetes mellitusu olan hastalarda teletıp temelli takip ile yüz yüze (ofis) takibin glisemik ve lipid parametreler üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya tip 2 diyabetes mellitusu tanılı toplam 106 hasta dâhil edilmiştir. Hastalar takip şekline göre teletıp (n = 50) ve ofis (n = 56) olarak iki gruba ayrılmıştır. Her iki grupta başlangıç ve son (6. ay) HbA1c, LDL, HDL, trigliserid ve total kolesterol düzeyleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Tüm hasta grubunda ortalama HbA1c düzeyi 9,27 ± 2,26'dan 8,67 ± 2,01'e düşmüş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0,015$). Hem teletıp ($p = 0,010$) hem ofis ($p = 0,027$) gruplarında HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma saptanmıştır. LDL kolesterol düzeylerinde de anlamlı düşüş izlenmiştir ($p = 0,012$). HDL kolesterol düzeyleri hafif artmış, trigliserid ve total kolesterol düzeyleri düşüş eğilimi göstermiş ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Cinsiyetin HDL ve LDL düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi saptanmıştır ($p < 0,001$ ve $p = 0,014$).

Sonuç: Teletıp temelli izlem, tip 2 diyabetes mellitusu olan bireylerde glisemik kontrolü iyileştirmiş ve lipid profili üzerinde olumlu eğilim oluşturmuştur. Elde edilen bulgular, teletıp uygulamalarının diyabet yönetiminde geleneksel ofis izlemini tamamlayıcı, erişilebilir ve sürdürülebilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyabetes mellitus, teletıp, HbA1c, LDL kolesterol, HDL kolesterol, trigliserid, metabolik kontrol

ABSTRACT

Comparison of the Effectiveness of Office and Telemedicine Applications in Metabolic Parameter and Glycemic Monitoring of Patients with Diabetes Mellitus

Objective: This study aimed to compare the effects of telemedicine-based and office-based follow-up on glycemic and lipid parameters in patients with type 2 diabetes mellitus.

Materials and Methods: A total of 106 patients with type 2 diabetes mellitus were included. Patients were divided into two groups: telemedicine (n = 50) and office-based follow-up (n = 56). Baseline and 6-month levels of HbA1c, LDL, HDL, triglycerides, and total cholesterol were analyzed.

Results: The mean HbA1c significantly decreased from 9.27 ± 2.26 to 8.67 ± 2.01 ($p = 0.015$). Both the telemedicine ($p = 0.010$) and office ($p = 0.027$) groups showed significant HbA1c reductions. LDL cholesterol decreased significantly ($p = 0.012$), while HDL increased slightly and triglyceride and total cholesterol levels showed a downward trend without statistical significance ($p > 0.05$). Gender had a significant effect on HDL and LDL levels ($p < 0.001$, $p = 0.014$).

Conclusion: Telemedicine follow-up improved glycemic control and produced favorable trends in lipid parameters comparable to conventional office-based care. Telemedicine represents an effective, accessible, and sustainable complementary tool in diabetes management.

Keywords: Diabetes mellitus, telemedicine, HbA1c, LDL cholesterol, HDL cholesterol, triglyceride, metabolic control

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diyabetes Mellitus, kronik hiperglisemi ile karakterize, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasının bozulduğu heterojen bir hastalık grubudur. Bu durumun temelinde, pankreastan insülin sekresyonunun mutlak ya da göreceli yetersizliği ile birlikte, hedef dokularda insülinin etkisine karşı gelişen direnç yer alır; kronik hiperglisemi zamanla göz, böbrek, sinir sistemi, kalp ve damarlar başta olmak üzere pek çok organ ve dokuda mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlara yol açar. Bu nedenle Diyabetes Mellitus, yalnızca bir metabolik bozukluk değil, aynı zamanda çok sistemli bir hastalık olarak kabul edilmektedir. (1,2).

Kronik hastalıklardan biri olan diyabetin ülkemizde ve tüm dünyada görülme sıklığı giderek artmaktadır. Diyabet hastalarında kontrolsüz diyabete bağlı birçok sistemi etkileyen akut ve kronik komplikasyonlar oldukça sık görülmektedir. Bu nedenle tüm dünyada bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında en önemli sağlık sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Sık takip gerektiren ve doğru yönetilmediği takdirde komplikasyonlara yol açan bir hastalıktır. Gelişen teknoloji ile diyabetli bireylerin takibi ve komplikasyonlarını önlemede yeni sağlık yaklaşımları kullanılmalıdır (3).

Diyabetes Mellitus'un dünya çapında hem halk sağlığı hem de sağlık hizmetleri maliyetleri üzerinde yük oluşturan hastalıklardan olması nedeniyle, diyabet öz yönetimini destekleme ve sürdürmeye yönelik uygulamalar ve yaklaşımlar hayati önem taşımaktadır. Mobil sağlık uygulamaları; eğitim-öğretim, tanı ve teşhiste destek, hasta izleme, salgın hastalıkların denetimi, sağlık verilerinin saklanması sistemleri gibi alanlarda kullanılmaktadır (4).

Tele sağlık uygulamalarıyla; hastane ziyaretlerinin azalması, diyabetik hasta bakımına yönelik artan talebin yeterli düzeyde karşılanması ve sağlık imkanlarının sunumu kısıtlı olan bölgelerde yaşayan bireylerin diyabeti etkin yönetmesine engel olan faktörlerin uzaktan izlem ve kontrolü ile çözülmesi amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda, diyabette tele sağlık kullanımının; glisemik kontrolün düzenlenmesi, tedaviye uyum ve komplikasyonlarının önlenmesini sağladığı belirtilmektedir (5).

Sonuç olarak teletıp ile diyabetes mellitus tanılı hastalarda glisemik takibin yapılmasındaki amaç hastaların uzmanlara erişimini kolaylaştırarak sağlık bakımına ulaşmalarını engelleyen faktörleri ortadan kaldırmak ve oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilmesinde rol oynamaktır. Çalışmamızın amacı diyabet tanılı bireylerin hastalık yönetimini uzaktan yapılabilmek ve hastaların bilgi ve becerilerini artırarak takip ve tedavi sürecine katılımlarını sağlamakt, böylece teknoloji ile beraber yaygınlaşmakta olan teletıp uygulamasının diyabet yönetiminde kullanılmasının etkinliğini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diyabetes Mellitus Tanımı ve Sınıflandırması

Diyabetes Mellitus; pankreastan insülin salgısının yetersizliği, vücut dokularında insülinin biyolojik etkisine karşı gelişen direnç, ya da her iki mekanizmanın bir arada bulunması sonucunda ortaya çıkan; kronik hiperglisemi ile seyreden kompleks metabolik bozukluklar grubudur. Bu hastalıkta karbonhidrat metabolizmasının bozulması, beraberinde yağ ve protein metabolizmasında da dengesizliklere yol açar. Uzun süreli hiperglisemi, zamanla mikrovasküler ve makrovasküler sistemleri etkileyerek başta retina, böbrek, sinir sistemi, kalp ve büyük damarlar olmak üzere birçok organ ve dokuda geri dönüşümsüz yapısal hasar, fonksiyonel bozulma ve organ yetmezliği gelişmesine neden olur. Bu nedenle Diyabetes Mellitus, yalnızca glukoz metabolizmasıyla sınırlı bir hastalık olmayıp, çoklu organ sistemlerini etkileyen kronik ve progresif bir sendrom olarak değerlendirilmektedir (1). Klasifikasyon açısından diyabet; etiyoloji, patofizyoloji ve klinik özelliklere göre farklı tiplere ayrılır:

2.1.1. Tip 1 Diyabetes Mellitus

Pankreasın Langerhans adacıklarındaki β hücrelerinin otoimmün mekanizmalarla harap olması sonucunda mutlak insülin eksikliği gelişir. Bu süreç, genetik yatkınlığı olan bireylerde çevresel faktörlerin etkisiyle başlar ve ilerleyici β hücre kaybı ile sonuçlanır. Hastalık genellikle çocukluk veya adolesan dönemde ortaya çıkmakla birlikte, erişkin yaşlarda da görülebilmektedir. Tanıda otoimmün süreci yansıtan pankreas adacık otoantikorlarının pozitifliği tipik bir özelliktir ve hastalığın otoimmün kökenini destekler (1).

2.1.2. Tip 2 Diyabetes Mellitus

Tip 2 Diyabetes Mellitus, temelde periferik dokularda (özellikle kas, karaciğer ve yağ dokusunda) insülinin biyolojik etkisine karşı gelişen direnç ile pankreas β hücrelerinin fonksiyonel bozulmasının kademeli olarak birleşmesi sonucunda ortaya

çıkan kompleks bir metabolik bozukluktur. Genetik yatkınlık, obezite, ileri yaş, sedanter yaşam tarzı, yüksek kalorili beslenme alışkanlıkları ve metabolik sendromun diğer bileşenleri hastalığın gelişiminde belirleyici rol oynar. Hastalığın erken döneminde β hücreleri insülin direncini kompanse etmek amacıyla artmış miktarda insülin salgılar; bu dönemde plazma insülin düzeyleri normalin üzerinde seyredebilir. Ancak zamanla β hücre rezervinin tükenmesi ve sekresyon kapasitesinin azalması sonucunda relatif insülin yetersizliği gelişir ve persistan hiperglisemi ortaya çıkar. Bu süreç, insülin direnci ile β hücre disfonksiyonu arasındaki döngüsel etkileşim nedeniyle ilerleyici bir karakter gösterir (1).

2.1.3. Gestasyonel Diyabet

Gebelik sırasında ilk defa tanı konan glukoz intoleransı veya diyabet durumudur. Hem anne hem fetüs için kısa ve uzun dönemli komplikasyon risklerini artırır (1,6).

2.1.4. Diğer Özel Diyabet Tipleri

Monojenik diyabetler (MODY), genetik defektler, pankreasın ekzokrin hastalıkları (örneğin pankreatit), endokrinopatiler (Cushing sendromu, akromegali), ilaç veya kimyasal kaynaklı diyabet ve immünolojik nedenlerle ortaya çıkan durumlar bu grupta yer alır (1,7).

Klinik pratikte diyabetin sınıflandırılması tanı koyarken önemlidir, çünkü tedavi stratejileri, komplikasyon riskleri ve takip sıklığı bu tiplere göre değişmektedir. Örneğin Tip 1 diyabette insülin tedavisi zorunlu iken, Tip 2 diyabette yaşam tarzı değişikliği, oral antidiyabetikler ve gerektiğinde insülin tedavisi uygulanabilir.

2.2. Diyabetes Mellitus Epidemiyolojisi

Diyabetes mellitus tüm dünyada prevalansı giderek artan önemli bir halk sağlığı sorunudur. IDF Diabetes Atlas 11. Baskı (2025) verilerine göre, 2024 yılında

20–79 yaş arası yaklaşık 589 milyon yetişkin diyabet ile yaşamaktadır. Bu sayının 2050 yılında 852,5 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. (8).

Diyabetin görülme sıklığı; yaş, cinsiyet, genetik yatkınlık, sosyoekonomik düzey, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyi gibi birçok faktörün etkisiyle değişkenlik göstermektedir. Özellikle 40 yaş sonrasında insülin direncinin artması, β hücre fonksiyonlarının azalması ve metabolik sendromun daha sık görülmesi nedeniyle diyabet prevalansında belirgin bir artış gözlenir; ileri yaş gruplarında bu oran %20'nin üzerine çıkabilmektedir. Ayrıca kadınlarda obezite sıklığının erkeklere göre daha yüksek olması, gebelik diyabeti öyküsü ve hormonal farklılıklar gibi nedenlerle, kadınlarda diyabet prevalansının erkeklere kıyasla biraz daha yüksek seyrettiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, sosyoekonomik düzeyi düşük bireylerde sağlıksız beslenme alışkanlıkları, yetersiz fiziksel aktivite ve sağlık hizmetlerine erişimdeki kısıtlılıklar nedeniyle diyabet riskinin daha yüksek olduğu da vurgulanmaktadır (9,10).

Epidemiyolojik veriler, diyabetin yalnızca bireysel sağlık düzeyinde değil, aynı zamanda toplum sağlığı, sağlık sistemleri ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından da ciddi bir tehdit oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Diyabetle ilişkili komplikasyonların artışı, uzun süreli tedavi gereksinimi ve kronik takip süreçleri, hem birey hem de sağlık otoriteleri üzerinde önemli bir mali yük yaratmaktadır (9,10).

IDF Diabetes Atlas 11. Baskı (2025) verilerine göre, 2024 yılında diyabete bağlı doğrudan sağlık harcamaları 1.03 trilyon ABD dolarına ulaşmıştır. Bu tutar, küresel sağlık harcamalarının yaklaşık %11.9'unu oluşturmaktadır ve diyabetin ekonomik yükünün dünya çapında giderek ağırlaştığını göstermektedir. (8).

Sonuç olarak, diyabet hem dünyada hem de Türkiye'de giderek artan bir prevalansa sahiptir. Bu artış, yaşlanan nüfus, obezite salgını, fiziksel inaktivite ve kentleşme ile ilişkilidir. Mevcut epidemiyolojik veriler, diyabetin kontrol altına alınabilmesi için önleyici halk sağlığı stratejilerinin güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

2.3. Diyabetes Mellitus Tanı Kriterleri

Diyabetes mellitus tanısı; Açlık Plazma Glukozu (APG) (en az 8 saat süreyle açlık sonrası sabah ölçülen plazma glukoz), 75 gr OGTT sırasındaki 2. saat plazma glukoz (2. sa. PG) düzeyi, HbA1c seviyesi ve klasik hiperglisemi semptomlarının (poliüri, polidipsi, açıklanamayan ağırlık kaybı ya da hiperglisemik kriz) eşlik ettiği durumlarda rastgele PG düzeyleri ile konulabilir. Bu tetkik sonuçlarından elde edilen değerler normalden yüksek ancak diyabet tanısı konulacak seviyesinin altında ise "Bozulmuş Açlık Glukozu (BAG)", "Bozulmuş Glukoz Toleransı (BGT)" ve "Ara Hiperglisemi" gibi glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarının saptanması ve prediyabetik bireylerin belirlenmesi mümkün olmaktadır (1). Diabetes mellitus ve glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir (2).

Tablo 1. Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriterleri

Parametre	DM	İzole BAG	İzole BGT	BAG + BGT	Ara Hiperglisemi (IDF)
APG (mg/dL)	≥126	100–125	<100	100–125	–
OGTT 1. saat PG (mg/dL)	≥209	–	–	–	≥155
OGTT 2. saat PG (mg/dL)	≥200	<140	140–199	140–199	–
Rastgele PG (mg/dL)	≥200 + semptom	–	–	–	–
HbA1c (%)	≥6.5	–	–	–	5.7–6.4

2.4. Diyabetes Mellitus Semptomları

Diyabetes Mellitus'un klinik belirtileri genellikle hipergliseminin şiddeti, süresi ve hastalığın tipine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kan glukoz düzeylerinde belirgin artış olduğunda, osmotik diürez ve hücresel enerji yetersizliği sonucunda ortaya çıkan klasik semptomlar olan poliüri (sık idrara çıkma), polidipsi (aşırı susama), polifaji (artmış iştah) ve nedeni açıklanamayan kilo kaybı gözlenir. Bu

semptomlar, özellikle kan şekeri düzeylerinin hızla yükseldiği Tip 1 Diyabetes Mellitus olgularında daha ani ve belirgin biçimde ortaya çıkar (8).

Tip 2 Diyabetes Mellitus'ta hipergliseminin yavaş seyretmesi nedeniyle belirtiler genellikle sinsi başlangıçlı olup uzun süre fark edilmeyebilir; bu hastalarda tanı çoğu zaman rastlantısal laboratuvar bulguları veya komplikasyonların ortaya çıkmasıyla konulmaktadır. Ayrıca uzun süreli hiperglisemiye bağlı bulanık görme, halsizlik, ciltte kaşıntı ve tekrarlayan enfeksiyonlar da diyabetin sık görülen ek semptomları arasında yer almaktadır (8,12).

Prediyabet ve erken evre Tip 2 Diyabetes Mellitus olguları çoğu zaman belirgin klinik semptom vermeden, sessiz bir şekilde ilerlemektedir. Bu dönemde kan glukoz düzeyleri normalin üzerinde olmasına rağmen, klasik hiperglisemi bulguları genellikle gelişmemiştir. Bu durum, hastalığın uzun süre fark edilmeden seyretmesine ve tanının gecikmesine yol açabilir. Bu nedenle risk faktörlerine sahip bireylerin, örneğin obezite, ailede diyabet öyküsü, sedanter yaşam tarzı, hipertansiyon veya dislipitemi gibi durumların varlığında, düzenli aralıklarla taranması büyük önem taşır. Prediyabetin erken dönemde saptanması ve uygun yaşam tarzı değişikliklerinin başlatılması, Tip 2 diyabet gelişimini geciktirebilir veya tamamen önleyebilir. Dolayısıyla, toplum tabanlı tarama programları ve risk gruplarının sistematik olarak izlenmesi, diyabetin erken tanısı, komplikasyonların önlenmesi ve sağlık sistemine binen yükün azaltılması açısından kritik bir rol oynamaktadır (13,14).

Hipergliseminin akut olarak çok yüksek değerlere ulaştığı durumlarda, metabolik denge ciddi biçimde bozulur ve bu tablo çoğunlukla acil müdahale gerektiren klinik sendromlarla kendini gösterir. Özellikle diyabetik ketoasidoz ve hiperozmolar hiperglisemik sendrom gibi akut metabolik komplikasyonlarda, bilinç bulanıklığı, bulantı, kusma, karın ağrısı, taşikardi, hipotansiyon ve belirgin dehidratasyon bulguları ön plandadır. Bu olgularda sıvı kaybı ve elektrolit dengesizlikleri, dolaşım bozukluğu ve asit-baz dengesinde ciddi değişikliklerle sonuçlanabilir. Diyabetik ketoasidozda keton cisimciklerinin artışı nedeniyle asidoz gelişirken, hiperozmolar hiperglisemik sendromda genellikle belirgin ketoz olmaksızın çok yüksek plazma glukoz düzeyleri ve hiperozmolarite izlenir. Her iki

tablo da zamanında tanınmadığında mortal seyredebilir ve yoğun bakım koşullarında izlem gerektirir (15).

2.5. Diyabetes Mellitus Komplikasyonlar

2.5.1. Akut Komplikasyonlar

Diyabetin akut komplikasyonları genellikle insülin eksikliği, tedaviye uyumsuzluk, enfeksiyonlar veya çeşitli fiziksel ve emosyonel stres faktörlerinin tetikleyici etkisi sonucu ortaya çıkar. Bu komplikasyonlar, kısa sürede gelişebilmekte ve uygun şekilde yönetilmediğinde yaşamı tehdit edici boyutlara ulaşabilmektedir. En sık görülen akut komplikasyonlar arasında hipoglisemi, diyabetik ketoasidoz (DKA) ve hiperozmolar hiperglisemik sendrom (HHS) yer alır.

Hipoglisemi: Özellikle insülin veya oral antidiyabetik tedavi alan hastalarda doz hatası, yetersiz beslenme ya da aşırı egzersiz gibi nedenlerle ortaya çıkabilir. Semptomlar terleme, çarpıntı, titreme, bilinç bulanıklığı ve nöbetleri içerir. Şiddetli olgularda koma gelişebilir (16).

Diyabetik ketoasidoz (DKA): Daha çok tip 1 diyabetlilerde görülür. İnsülin eksikliğine bağlı olarak keton cisimlerinin artması sonucu metabolik asidoz gelişir. Polidipsi, poliüri, bulantı-kusma, karın ağrısı, derin ve hızlı solunum (Kussmaul solunumu) ve aseton kokulu nefes tipik bulgulardır (17).

Hiperozmolar hiperglisemik sendrom (HHS): Daha çok tip 2 diyabetlilerde görülür. Belirgin hiperglisemi (genellikle >600 mg/dL), ciddi dehidratasyon ve hiperozmolarite ile karakterizedir. Ketonemi minimaldir veya yoktur. Mortalitesi DKA'ya göre daha yüksektir (18).

2.5.2. Kronik Komplikasyonlar

Uzun süreli hiperglisemi, kronik komplikasyonların temel nedenidir. Bu komplikasyonlar mikrovasküler ve makrovasküler olarak ikiye ayrılır.

2.5.2.1. Mikrovasküler Komplikasyonlar

Diyabetik retinopati, uzun süreli hipergliseminin neden olduğu mikrovasküler komplikasyonlardan biridir ve tüm dünyada erişkin yaş grubunda önlenebilir körlüğün en önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Hastalığın temelinde, retina kapillerlerinde gelişen yapısal ve fonksiyonel bozukluklar yer alır. Kronik hiperglisemiye bağlı olarak kapiller bazal membran kalınlaşır, endotelyal hücrelerde hasar oluşur ve perisit kaybı meydana gelir. Bu değişiklikler sonucunda retina damarlarında mikroanevrizmalar, noktasal ve alev şeklinde hemorajiler, eksüda birikimleri ve ilerleyen evrelerde neovaskülarizasyon gelişir. Neovasküler damarlar kırılgan yapıda olduklarından tekrarlayan vitreus hemorajilerine ve fibrovasküler proliferasyon sonucu retina dekolmanına yol açabilir. Diyabetik retinopati genellikle başlangıçta asemptomatik seyretmekle birlikte, ileri evrelerde görme azalması ve kalıcı görme kaybı ile sonuçlanabilir. Erken tanı, düzenli göz dibi muayenesi ve iyi glisemik kontrol, hastalığın ilerlemesini önlemede kritik öneme sahiptir. (19).

Diyabetik nefropati, diyabetin en önemli mikrovasküler komplikasyonlarından biri olup, son dönem böbrek yetmezliğinin dünya genelinde en sık görülen nedenidir. Uzun süreli hiperglisemi, glomerüler kapillerlerde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açarak böbrek filtrasyon bariyerinin bütünlüğünü bozar. Hastalığın erken döneminde glomerüler hiperfiltrasyon gelişirken, ilerleyen süreçte bazal membran kalınlaşması, mezangial genişleme ve glomerüloskleroz ortaya çıkar. Diyabetik nefropatinin en erken laboratuvar bulgusu mikroalbüminüridir; bu, idrarda düşük düzeyde albumin atılımının başlamasıyla tanımlanır ve hastalığın subklinik evresini gösterir. Zamanla mikroalbüminüri belirginleşir ve makroalbüminüriye (proteinüriye) dönüşür; buna paralel olarak glomerüler filtrasyon hızı (GFR) giderek azalır. Klinik olarak bu tablo, hipertansiyon, ödem ve son aşamada kronik böbrek yetmezliği bulgularıyla seyreder. Erken tanı ve iyi glisemik kontrolün yanı sıra kan basıncının düzenlenmesi ve renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi blokajı, diyabetik nefropatinin ilerlemesini yavaşlatmada temel yaklaşımlardır (20,21).

Diyabetik nöropati, uzun süreli hiperglisemiye bağlı olarak gelişen sinir hasarı sonucu ortaya çıkan yaygın bir mikrovasküler komplikasyondur. En sık görülen formu distal simetrik polinöropatidir ve genellikle alt ekstremitelerde başlayarak yukarıya

doğru ilerleyen duyusal kayıp, yanma hissi, parestezi ve ağrı ile karakterizedir. Bu hastalarda özellikle ayaklarda duyu kaybına bağlı olarak tekrarlayan travmalar fark edilmeyebilir ve bu durum diyabetik ayak ülserlerinin gelişimine zemin hazırlar. Motor liflerin etkilenmesi kas güçsüzlüğüne ve atrofiye yol açabilir. Ayrıca otonom sinir sisteminin tutulumu sonucu kardiyovasküler, gastrointestinal ve genitoüriner sistemleri ilgilendiren otonomik nöropati sık görülür; bu durum ortostatik hipotansiyon, taşikardi, gastroparezi, mesane disfonksiyonu ve erektil disfonksiyon gibi bulgularla kendini gösterebilir. Diyabetik nöropati genellikle yavaş ilerler ve geri dönüşü zor olmakla birlikte, iyi glisemik kontrol ve nöropatik ağrı yönetimi semptomların hafifletilmesinde önemlidir (22).

2.5.2.1. Makrovasküler Komplikasyonlar

Koroner arter hastalığı: Diyabetli bireylerde görülme sıklığı göre yaklaşık 2–4 kat artmıştır. Uzun süreli hiperglisemi ve dislipitemi aterosklerotik süreci hızlandırarak miyokard iskemisine zemin hazırlar. Bu nedenle diyabetli hastalarda koroner olaylar daha erken yaşta ve daha ağır seyirli olarak ortaya çıkabilir (23). Serebrovasküler hastalık: Özellikle iskemik inme riskini belirgin biçimde artırır. Diyabetli bireylerde aterosklerotik damar hastalığının hızlanması, endotelyal disfonksiyon ve hipertansiyonun sık eşlik etmesi bu riski daha da yükseltir. Sonuç olarak hem inme insidansı hem de inme sonrası mortalite oranı daha yüksektir (24).

Periferik arter hastalığı: Özellikle alt ekstremite dolaşımını etkileyerek ciddi morbiditeye yol açar. Diyabetli hastalarda aterosklerotik süreç hızlanır, distal damarlar daha erken ve yaygın tutulur. Bu durum doku perfüzyonunun azalmasına, kronik iskemik ülserlere ve iyileşmeyen yaralara neden olur. Sonuç olarak diyabet, alt ekstremite amputasyonlarının en sık nedenidir (25).

Sonuç olarak diyabet, hem akut hem de kronik komplikasyonlarıyla mortalite ve morbiditeyi artıran önemli bir hastalıktır. Bu komplikasyonların önlenmesi için erken tanı, iyi glisemik kontrol, lipit ve tansiyon yönetimi büyük önem taşır.

2.6. Diyabetes Mellitus Tedavisi

Diyabet tedavisinin temel amacı, semptomları kontrol altına almak, komplikasyonları önlemek ve yaşam kalitesini artırmaktır. Tedavi yaklaşımı yaşam tarzı değişiklikleri, farmakolojik ajanlar ve gerektiğinde insülin tedavisini içerir. Diyabet yönetiminde bireyselleştirilmiş tedavi anlayışı öne çıkmaktadır .

2.6.1. Yaşam Tarzı Değişiklikleri

Beslenme: Karbonhidratların dengeli dağılımı, liften zengin diyet, doymuş yağların kısıtlanması önerilir. Kalori kısıtlaması özellikle obez hastalarda önemlidir (25).

Egzersiz: Haftada en az 150 dakika orta şiddette aerobik egzersiz ve direnç egzersizleri tavsiye edilir. Düzenli fiziksel aktivite insülin duyarlılığını artırır (27).

Kilo kontrolü: %5–10 oranında kilo kaybı bile HbA1c'de anlamlı iyileşme sağlar (28).

2.6.2. Oral Antidiyabetikler

Metformin: İlk basamak tedavide tercih edilen ajandır. Hepatik glukoz üretimini azaltır, insülin duyarlılığını artırır. Hipoglisemi riski düşüktür (1).
Sülfonilüreler: İnsülin sekresyonunu artırır. Hipoglisemi ve kilo artışı en önemli yan etkileridir (1).

DPP-4 inhibitörleri: İnkretin hormonlarının yıkımını engelleyerek glukoz bağımlı insülin salınımını artırır. Hipoglisemi riski düşüktür (1).

SGLT-2 inhibitörleri: Böbrekten glukoz geri emilimini azaltarak etki gösterir. Kardiyovasküler ve renal koruyucu etkileri vardır (1).

Tiazolidindionlar (TZD): İnsülin duyarlılığını artırır. Ödem ve kilo artışı yapabilir (1).

A-glukozidaz inhibitörleri: Kompleks karbonhidratların emilimini geciktirerek postprandiyal glukoz artışını azaltır. Hipoglisemi yapmaz, en sık gastrointestinal yan etkilere neden olur (1).

2.6.3. Enjektabl Tedaviler

GLP-1 reseptör agonistleri: Glukoz bağımlı insülin sekresyonunu artırır, glukagonu baskılar, kilo kaybı sağlar. Kardiyovasküler koruyucu etkileri vardır (1).

İnsülin tedavisi: Tip 1 diyabette zorunludur, tip 2 diyabette ise diğer ajanların yetersiz olduğu durumlarda eklenir.

Bazal insülin: Açlık glisemisini kontrol eder.
Prandiyal insülin: Yemek sonrası glisemiyi kontrol eder.
Premiks insülin: Bazal ve prandiyal komponentleri birleştirir (1).

2.6.4. Tedavi Hedefleri

HbA1c: <7% (çoğu hasta için). Yaşlı, hipoglisemi riski yüksek hastalarda daha esnek hedefler belirlenebilir (1).

Kan basıncı: <140/90 mmHg (1).
Lipit profili: LDL kolesterol <100 mg/dL; çok yüksek riskli hastalarda <70 mg/dL hedeflenir (1).

Bireyselleştirilmiş yaklaşım: Tedavi seçiminde yaş, diyabet süresi, komorbiditeler, hipoglisemi riski, hasta tercihi göz önünde bulundurulmalıdır (1).

2.7. Teletıp Kavramı ve Tarihçesi

Teletıp, sağlık hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak uzaktan verilmesi olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) teletıpı, “mesafe bir engel olduğunda, sağlık profesyonellerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak

hastalıkların tanı, tedavi, önlenmesi, araştırılması ve eğitimi için hizmet sunması" şeklinde tanımlamaktadır (29).

Teletıp kavramı ilk olarak 20. yüzyılın ortalarında gündeme gelmiştir. 1950 ve 1960'lı yıllarda ABD'de NASA uzay programlarında astronotların sağlık durumunu izlemek için teletıp teknolojileri geliştirmiş; aynı dönemlerde kırsal bölgelerde yaşayan bireylere yönelik telefon ve radyo kullanılarak uzaktan bilgilendirme uygulamaları da başlamıştır (30).

1990'lı yıllardan itibaren internet ve dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte teletıp uygulamaları yaygınlaşmıştır. İlk başta teleradyoloji, teledermatoloji gibi görüntüye dayalı branşlarda kullanılmış, zamanla kardiyoloji, psikiyatri, endokrinoloji gibi birçok alana yayılmıştır (31).

Günümüzde teletıp yalnızca teşhis ve tedavi değil, aynı zamanda hasta eğitimi, ilaç yönetimi, kronik hastalık takibi ve multidisipliner konsültasyonlarda da kullanılmaktadır. Mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir cihazlar ve yapay zekâ destekli sistemler teletıpın etkinliğini artırmaktadır. Özellikle diyabetes mellitus gibi kronik hastalıklarda hasta-hekim iletişimini güçlendirmekte, tedaviye uyumu artırmakta ve komplikasyonları önlemeye katkı sağlamaktadır (32).

Sonuç olarak teletıp, teknolojik ilerlemelerle birlikte sürekli gelişim göstermiş ve sağlık hizmetlerinin sunum biçimini kökten değiştirmiştir. Günümüzde sadece uzaktan tanı ve tedavi aracı olmaktan çıkıp, hasta takibi, kronik hastalık yönetimi ve sağlık eğitiminde de etkin biçimde kullanılmaktadır. Bu yönüyle teletıp, modern sağlık sistemlerinin vazgeçilmez ve tamamlayıcı bir bileşeni haline gelmiştir.

2.8. Teletıpın Diyabette Kullanımı

Teletıp uygulamaları, diyabetes mellitusun yönetiminde giderek artan bir öneme sahiptir. Diyabet kronik bir hastalık olduğundan düzenli takip, sürekli eğitim ve hasta-hekim iletişimi gerektirir. Teletıp, bu ihtiyaçları karşılamada etkin bir araçtır (1).

2.8.1. Kullanım Amaçları

Kan şekeri takibi: Hastaların evde kendi ölçümlerini kaydedip sağlık ekibiyle paylaşması, tedavi, düzenlemelerinin hızlı yapılmasına olanak tanır (33).

Diyabet eğitimi: Beslenme, egzersiz, ilaç kullanımı ve komplikasyonların önlenmesinde düzenli eğitim teletıp aracılığıyla verilebilir. Bu sayede hasta farkındalığı artar (34).

İlaç uyumu: SMS hatırlatıcılar, mobil uygulama bildirimleri ve mobil uygulamalar üzerinden yapılan kontroller ilaç kullanım uyumunu artırır (34).

Yaşam tarzı desteği: Diyetisyen ve hekim desteği ile kilo yönetimi ve fiziksel aktivite alışkanlıkları teletıp yoluyla sürdürülebilir (35).

2.8.2. Kullanılan Araçlar

Telefon ve SMS tabanlı takip: Diyabet yönetiminde kullanılan en eski teletıp yöntemidir. Özellikle kırsal bölgelerde etkinlik göstermektedir (34).

Mobil uygulamalar (m-Health): Kan şekeri ölçümlerini kaydetme, hatırlatma bildirimleri, eğitim içerikleri sunma gibi işlevlere sahiptir.

WhatsApp tabanlı takip: Son yıllarda en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Hasta-hekim iletişimini kolaylaştırır, hızlı geri bildirim sağlar.

Telemonitorizasyon cihazları: Glukometrelerin bluetooth veya internet üzerinden veri paylaşabilmesi, hastaların gerçek zamanlı takibini mümkün kılar.

2.8.3. Literatürdeki Bulgular

Quinn ve ark. (2011, ABD): Mobil telefon temelli glisemik yönetim sisteminin HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma sağladığını göstermiştir (35).

Türkiye'de yapılan çalışmalar: Telefon görüşmeleri ve SMS ile yapılan takiplerde tedavi uyumunun arttığı ve hasta memnuniyetinin yükseldiği gösterilmiştir (36).

Sonuç olarak, teletıp diyabet yönetiminde kan şekeri kontrolünü iyileştirmekte, tedavi uyumunu artırmakta ve komplikasyon riskini azaltmada önemli katkılar sağlamaktadır.

2.9. Teletıpın Glisemik Kontrol ve Lipit Profili Üzerine Etkileri

Teletıp uygulamalarının diyabet yönetiminde en çok üzerinde çalışılan alanı glisemik kontrol, özellikle de HbA1c düzeyleri üzerindeki etkisidir. Çok sayıda randomize kontrollü çalışma ve meta-analiz, teletıpın HbA1c değerlerinde anlamlı düşüş sağladığını göstermiştir (38).

2.9.1. HbA1c Üzerine Etkiler

Quinn ve ark. (ABD, 2011): Mobil telefon tabanlı teletıp uygulaması ile 12 ay sonunda HbA1c'de ortalama %1,9 düşüş saptanmıştır. Standart bakım grubunda bu azalma %0,7 düzeyinde kalmıştır (35).

Türkiye'de yapılan çalışmalar: SMS ve telefon tabanlı teletıp uygulamalarının HbA1c düzeylerinde %0,7–1,0 arasında düşüş sağladığı bildirilmiştir (36).

Meta-analizler: Kitsiou ve ark. (2017) tarafından yapılan derlemede, teletıpın HbA1c'de ortalama %0,5–0,8 azalma sağladığı belirtilmiştir (38).

2.9.2. Lipit Profili Üzerine Etkiler

LDL kolesterol: Teletıp uygulamaları yalnızca glisemik kontrolü iyileştirmekle kalmayıp, LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir azalma sağlamıştır (39,40,41).

HDL kolesterol: Çalışmaların çoğu HDL üzerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını göstermektedir; örneğin Alfarwan ve ark. (2024) meta-analizinde ortalama artış 0,01 mmol/L bulunmuş ancak bu istatistiksel olarak anlamlı olmamıştır (40).

Trigliserit: Teletıp uygulamalarının trigliserit düzeyleri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular heterojendir. Bazı meta-analizlerde teletıp destekli yaşam tarzı müdahaleleriyle trigliserit düzeylerinde küçük ama istatistiksel olarak anlamlı azalmalar bildirilmiştir (41).

Total kolesterol: Çalışmaların çoğunda teletıpın total kolesterol üzerine belirgin bir etkisi olmadığı, etkisinin daha çok LDL üzerinde yoğunlaştığı bildirilmiştir; örneğin Fernando ve ark. (2022) meta-analizinde total kolesterol için standartlaştırılmış ortalama fark (SMD) -0,17 bulunmuştur (41).

2.9.3. Genel Değerlendirme

Literatür verileri, teletıp uygulamalarının HbA1c ve LDL düzeylerinde belirgin iyileşmeler sağladığını, HDL ve trigliserit düzeylerinde ise tutarsız sonuçlar bulunduğunu göstermektedir. Total kolesterol üzerine etkisi sınırlıdır. Diyabet yönetiminde teletıpın en güçlü faydası glisemik kontrol üzerindedir, bu nedenle teletıpın standart tedaviye destekleyici bir araç olarak kullanılması önerilmektedir (39,40,41).

2.10. Literatürde Teletıp Çalışmaları

Teletıp uygulamalarının diyabetes mellitus yönetiminde etkinliğini araştıran çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğu, teletıpın glisemik kontrolü iyileştirdiğini, hasta uyumunu artırdığını ve komplikasyon riskini azalttığını göstermektedir.

2.10.1 Uluslararası Çalışmalar

Quinn ve ark. (ABD, 2011): Mobil telefon tabanlı kişiselleştirilmiş davranışsal müdahaleyi değerlendiren randomize kontrollü çalışmada, 12 ay sonunda HbA1c'de teletıp grubunda %1,9 azalma, standart bakım grubunda %0,7 azalma görülmüştür (35).

Teletıp uygulamalarının tip 2 diyabetli hastalarda LDL kolesterol düzeylerinde ve aterojenik risk faktörlerinde anlamlı iyileşme sağladığı randomize kontrollü çalışmalarda gösterilmiştir (43).

Mobil sağlık uygulamalarının lipit profilleri üzerinde olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir; ancak trigliserit düzeyleri üzerindeki etkiler henüz netlik kazanmamıştır (44).

2.10.2. Türkiye'den Çalışmalar

Yüksel ve ark. (2023, TeleDiab çalışması): Türkiye'de yürütülen randomize kontrollü bu çalışmada, teletıp temelli motivasyonel danışmanlık ve uzaktan takip uygulamasının, diyabetli bireylerde HbA1c düzeylerinde anlamlı düşüş ve metabolik kontrol parametrelerinde iyileşme sağladığı bildirilmiştir (44).

Temel sağlık hizmetlerinde teletıp uygulamaları: Türkiye'de kırsal bölgelerde aile hekimliği sisteminde yapılan pilot projelerde teletıpın hasta-hekim iletişimini kolaylaştırdığı, tedavi uyumunu artırdığı ve komplikasyonların erken tanısına katkı sağladığı rapor edilmiştir (43).

Literatür verileri, teletıpın diyabet yönetiminde en güçlü etkisinin HbA1c düzeylerinin düşürülmesi olduğunu ortaya koymaktadır. LDL üzerine olumlu etkiler gözlenmekte, HDL ve Trigliserit düzeylerindeki sonuçlar ise değişkendir. Türkiye'de yapılan çalışmalar da uluslararası bulguları desteklemektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 2024–2025 yılları arasında yürütüldü. Çalışmaya tip 2 diyabetes mellitus tanısı olan ve glisemik takipleri düzenli olarak yapılabilen toplam 106 hasta dahil edildi. Hastalar takip yöntemlerine göre iki gruba ayrıldı:

Grup 1 (n=50): Teletıp uygulaması ile glisemik takip yapılan hastalar
Grup 2 (n=56): Ofisten poliklinik başvurusu ile takip edilen hastalar

Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Çalışmaya 18 yaş üzeri, tip 2 diyabetes mellitus tanısı konmuş, en az 3 aylık takip verisine ulaşılabilen hastalar dahil edildi. Gebelik, tip 1 diyabetes mellitus, ağır organ yetmezliği (son dönem böbrek yetmezliği, ileri kalp yetmezliği), aktif malignite veya takip verilerinde eksiklik bulunan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Veriler

Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, vücut kitle indeksi) kaydedildi. Ayrıca diyabet tedavisinde kullanılan ilaçlar (oral antidiyabetikler, bazal ve/veya bolus insülin, miks insülin) sınıflandırıldı.

Laboratuvar parametreleri olarak HbA1c, HDL, LDL, Trigliserit ve total kolesterol düzeyleri çalışma başlangıcında (ön test) ve takip döneminde (son test) kaydedildi.

Ölçümler

HbA1c düzeyleri yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemiyle ölçüldü.

Lipit parametreleri (HDL, LDL, Trigliserit, total kolesterol) enzimatik kolorimetrik yöntemle çalışıldı.

Etik Kurul

Çalışma için Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı (Tarih: …/…/2022, Karar No: …).

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS Statistics (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0, Armonk, NY) yazılımı kullanılarak yapıldı.

Sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma, minimum ve maksimum değerler şeklinde sunuldu.

Ön test–son test karşılaştırmaları Wilcoxon Signed Ranks Testi ile yapıldı.

İki grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, ikiden fazla kategori içeren değişkenlerde (meslek, eğitim, VKİ) Kruskal-Wallis testi kullanıldı.

İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Tablo 2. Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik özellikleri

Değişken	Kategori	n	%
Cinsiyet	Kadın	52	49,1
	Erkek	54	50,9
Yaş	≤60	44	41,5
	61–70	43	40,6
	≥71	19	17,9
Eğitim	İlkokul	59	55,7
	Lise	42	39,6
	Lisans	5	4,7
Meslek	Ev hanımı	49	46,2
	Esnaf	23	21,7
	Emekli	20	18,9
	Memur	9	8,5
	İşçi	5	4,7
Medeni Durum	Evli	103	97,2
	Bekar	3	2,8
VKİ (kg/m²)	<25	24	22,6
	25–30	58	54,7
	≥31	24	22,6

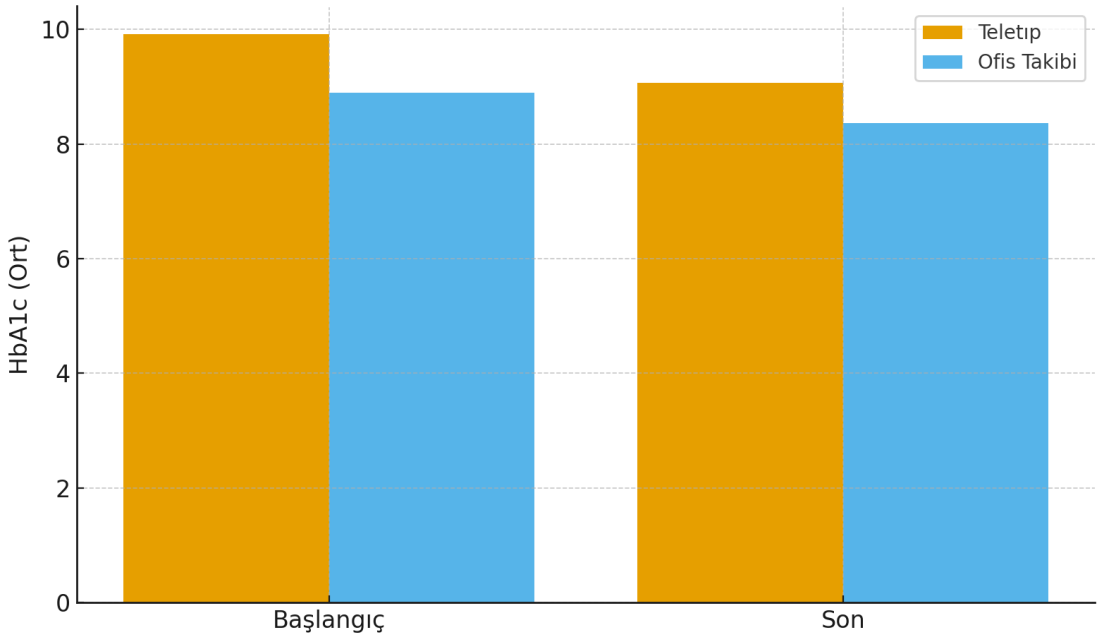
Çalışmaya toplam 106 hasta dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 2'de gösterildi. Buna göre hastaların yarısından fazlası erkek (%50,9), en sık yaş grubu 61–70 (%40,6) olup, katılımcıların büyük çoğunluğu evlidir (%97,2). Eğitim düzeyinde ilkokul mezunları (%55,7) ağırlıktadır.

4.2. HbA1c

Tablo 3. Hasta gruplarına göre HbA1c düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması

Grup	n	Ön Test (Ort ± SS)	Son Test (Ort ± SS)	p değeri
Tüm Grup	106	9,27 ± 2,26	8,67 ± 2,01	0,015
Grup 1 (Teletıp)	50	9,91 ± 2,43	9,07 ± 2,04	0,010
Grup 2 (Ofis Takibi)	56	8,89 ± 2,00	8,36 ± 1,74	0,027

Tüm hasta grubunda HbA1c düzeyleri başlangıçta 9,27 ± 2,26 iken son kontrolde 8,67 ± 2,01'e geriledi ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p = 0,015). Grup 1 (teletıp) hastalarında HbA1c düzeylerinde başlangıca kıyasla anlamlı düşüş saptandı (p = 0,010). Grup 2 (ofis takibi) hastalarında da başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü (p = 0,027).



Şekil 1. Teletıp ve ofis gruplarında HbA1c düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması (p < 0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir)

4.3. HDL

Tablo 4. Hasta gruplarına göre HDL kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması

Grup	n	Ön Test (Ort±SS)	Son Test (Ort±SS)	p değeri
Tüm Grup	106	45,85 ± 14,82	44,35 ± 17,82	0,144
Grup 1 (Teletıp)	56	45,50 ± 14,07	41,64 ± 12,48	0,056
Grup 2 (Ofis Takibi)	50	46,24 ± 15,76	47,38 ± 22,09	0,899

Tüm hasta grubunda HDL düzeyleri başlangıçta 45,85±14,82 mg/dL iken son kontrolde 44,35±17,82 mg/dL olarak bulundu ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,144). Grup 1'de (teletıp) HDL değerlerinde düşüş sınırda anlamlılık gösterdi (p=0,056). Grup 2'de (ofis takibi) HDL değerlerinde anlamlı farklılık bulunmadı (p=0,899).

4.4. LDL

Tablo 5. Hasta gruplarına göre LDL kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması

Grup	n	Ön Test (Ort±SS)	Son Test (Ort±SS)	p değeri
Tüm Grup	106	107,12 ± 38,52	100,39 ± 38,07	0,012
Grup 1 (Teletıp)	56	103,23 ± 38,11	101,53 ± 39,19	0,330
Grup 2 (Ofis Takibi)	50	111,47 ± 38,89	99,11 ± 37,13	0,006

Tüm hasta grubunda LDL düzeyleri başlangıçta 107,12±38,52 mg/dL iken son kontrolde 100,39±38,07 mg/dL'ye düştü ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,012). Grup 1'de (teletıp) LDL değerlerinde anlamlı değişiklik izlenmemiştir (p=0,330). Grup 2'de (ofis takibi) ise anlamlı azalma görüldü (p=0,006).

4.5. Trigliserit

Tablo 6. Hasta gruplarına göre trigliserit düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması

Grup	n	Ön Test (Ort±SS)	Son Test (Ort±SS)	p değeri
Tüm Grup	106	198,91 ± 188,13	180,31 ± 117,82	0,261
Grup 1 (Teletıp)	56	191,14 ± 169,88	174,32 ± 116,43	0,504
Grup 2 (Ofis Takibi)	50	207,61 ± 208,09	187,02 ± 120,19	0,391

Tüm hasta grubunda trigliserit düzeyleri başlangıçta 198,91±188,13 mg/dL iken son kontrolde 180,31±117,82 mg/dL'ye düştü, ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,261). Grup 1 ve Grup 2 analizlerinde de anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05).

4.6. Total Kolesterol

Tablo 7. Hasta gruplarına göre total kolesterol düzeylerinin başlangıç ve son değerlerinin karşılaştırılması

Grup	n	Ön Test (Ort±SS)	Son Test (Ort±SS)	p değeri
Tüm Grup	106	185,08 ± 53,42	182,33 ± 56,38	0,384
Grup 1 (Teletıp)	56	184,50 ± 53,67	186,39 ± 61,64	0,726
Grup 2 (Ofis Takibi)	50	185,73 ± 53,66	177,78 ± 50,07	0,379

Tüm hasta grubunda total kolesterol düzeylerinde anlamlı değişiklik saptanmadı (p=0,384). Grup 1 (teletıp) ve Grup 2 (ofis takibi) arasında da anlamlı farklılık bulunmadı (p>0,05).

4.7. Demografik Özellikler

Tablo 8. HbA1c değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi

Değişken	Alt Grup (örnek)	ΔHbA1c (Ort. ± SS)	p-değeri
Cinsiyet	Kadın / Erkek	−0.57 ±1.02 / −0.45 ±1.10	0.779
Yaş	Korelasyon (r=0.22)	—	0.099
Eğitim düzeyi	İlköğretim / Lise / Üniversite	—	0.103
Meslek	Ev hanımı / Emekli / Memur / Esnaf / İşçi	—	0.218
Medeni hâl	Evli / Bekar	−0.57 ±0.98 / +2.10 ±1.10	—

Hem teletıp hem de ofis takipli hastalarda HbA1c düzeylerindeki değişim; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek ve medeni hâl gibi demografik değişkenlerle anlamlı ilişki göstermedi (p>0,05). Bu bulgu, HbA1c'deki azalmanın demografik faktörlerden bağımsız olduğunu ve değişimin esas olarak uygulanan takip modeliyle (teletıp / ofis takibi) ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Bekar bireylerin sayısı çok düşük olduğundan medeni hâl değişkeni için anlamlılık analizi yapılmadı.

Tablo 9. HDL değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi

Değişken	Alt grup (örnek)	ΔHDL (Ort. ± SS)	p-değeri
Cinsiyet	Kadın / Erkek	−3.93 ±1.10 / −3.74 ±1.05	0.957
Yaş	Korelasyon (r=0.14)	—	0.303
Eğitim düzeyi	İlköğretim / Lise / Üniversite	—	0.011
Meslek	Ev hanımı / Emekli / Memur / Esnaf / İşçi	—	0.034
Medeni hâl	Evli / Bekar	−3.47 ±1.02 / −25.0 ±1.30	—

Ofis ve teletıp takipli hastalarda HDL düzeylerindeki değişim; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek ve medeni hâl gibi demografik değişkenlerle anlamlı ilişki göstermedi (p>0.05). Ofis grubunda bazı değişkenlerde istatistiksel fark görülmekle birlikte, örneklem dengesizliği nedeniyle klinik olarak anlamlı kabul edilmedi. Bu

sonuçlar, HDL düzeylerindeki değişimin büyük ölçüde uygulanan takip yöntemiyle (Teletıp / Ofis) ilişkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. LDL değişimine demografik faktörlerin etkisinin incelenmesi

Değişken	Alt grup (örnek)	ΔLDL (Ort. ± SS) Ofis	p (Ofis)	ΔLDL (Ort. ± SS) Teletıp	p (Teletıp)
Cinsiyet	Kadın / Erkek	−5.58 ±28.98 / 3.87 ±31.33	0.258	—	—
Yaş	Korelasyon (r)	r = 0.03	0.837	r = 0.08	0.578
Eğitim düzeyi	İlköğretim / Lise / Üniversite	—	—	—	—
Meslek	Ev hanımı / Emekli / Memur / Esnaf / İşçi	—	0.867	—	0.298
Medeni hâl	Evli / Bekar	—	—	—	—

Ofis ve teletıp takipli hastalarda LDL düzeylerindeki değişim; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek ve medeni hâl gibi demografik değişkenlerle anlamlı ilişki göstermedi ($p>0.05$). Her iki grupta da LDL değişimi demografik özelliklerden bağımsız olup, bu sonuçlar gruplar arası standardizasyonun korunduğunu göstermektedir.

Her iki grupta da trigliserid ve total kolesterol düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Bu nedenle bu parametrelerdeki değişimin demografik veya klinik faktörlerle ilişkisini değerlendirmek amacıyla ek analiz yapılmamıştır.

Bu sonuç, çalışmada uygulanan tele-tıp ve ofis takip yöntemlerinin lipid parametreleri üzerindeki etkisinin benzer düzeyde ve sınırlı olduğunu göstermektedir.

4.8. Tedavi Rejimi

Tablo 11. Uygulanan tedavi rejimlerinin HbA1c değişimi üzerine etkisinin incelenmesi

Takip Şekli	Tedavi Rejimi	n	ΔHbA1c (Ort. ± SS)	p-değeri (ANOVA)
Ofis	Oral Antidiabetik (OAD)	13	−0.43 ± 1.88	0.715
	İnsülin	2	−1.50 ± 1.70	
	Kombine (İnsülin + OAD)	41	−0.50 ± 1.69	
Teletıp	Oral Antidiabetik (OAD)	4	−0.30 ± 0.62	0.617
	Kombine (İnsülin + OAD)	46	−0.90 ± 2.34	

Ofis ve teletıp takipli hastalarda HbA1c düzeylerindeki değişim, uygulanan tedavi rejimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p \geq 0.05$). Bu sonuç, HbA1c'deki değişimin tedavi biçiminden bağımsız olarak benzer düzeyde gerçekleştiğini ve takip yönteminin (ofis veya teletıp) etkisinin ön planda olabileceğini göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1. Genel Değerlendirme ve Çalışmamızın Amacı

Bu çalışma, tip 2 diyabetes mellitus tanılı bireylerde teletıp temelli takip ile klasik yüz yüze poliklinik izleminin glisemik ve metabolik parametreler üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamızın sonuçları, her iki izlem modelinin de metabolik kontrol üzerinde iyileştirici etkiler sağladığını, ancak bu etkinin parametrelere göre değişkenlik gösterdiğini ortaya koydu. Tüm hasta grubunda HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma saptanmış ($p = 0,015$), LDL kolesterol düzeylerinde de istatistiksel olarak anlamlı düşüş izlendi ($p = 0,012$). Buna karşılık, HDL kolesterol, trigliserid ve total kolesterol değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmedi.

Bu bulgular, diyabet yönetiminde teletıp uygulamalarının glisemik kontrol üzerinde belirgin katkı sağladığını, lipid parametreleri üzerindeki etkisinin ise daha sınırlı kaldığını göstermektedir. Benzer sonuçlar, Zhang ve ark. (4), Lee ve ark. (37) ve Kitsiou ve ark. (38) tarafından yapılan meta-analizlerde de bildirilmiştir; bu çalışmalarda teletıpın HbA1c düzeylerinde ortalama %0,5–1,0 oranında düşüş sağladığı, lipid parametrelerinde ise küçük ve heterojen değişiklikler gözlendiği belirtilmiştir.

Diyabet yönetiminde tedavi başarısı yalnızca farmakolojik tedaviye değil; hasta eğitimi, tedaviye uyum, öz-izlem becerisi ve yaşam tarzı düzenlemeleri gibi davranışsal faktörlere de bağlıdır. Bu nedenle teletıp, geleneksel izlemin kısıtlılıklarını aşarak sürekli takip ve iki yönlü iletişim olanağı sağlamasıyla modern diyabet bakımında giderek önem kazanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (29) teletıpı, kronik hastalık yönetiminde erişim engellerini azaltan ve hasta katılımını güçlendiren bir yöntem olarak tanımlamaktadır.

Çalışmamızda da bu yaklaşımın pratik bir örneği olarak, WhatsApp tabanlı iletişim sistemi üzerinden hastalara düzenli hatırlatmalar, takip mesajları ve geri bildirim sağlandı. Bu yönüyle araştırmamız, düşük maliyetli, kolay erişilebilir ve

kullanıcı dostu bir model sunmaktadır. Benzer şekilde, Celik ve ark. (36) Türkiye'de yürüttükleri çok merkezli bir çalışmada, mobil mesaj yoluyla sağlanan desteklerin glisemik kontrolü iyileştirdiğini ve hasta uyumunu artırdığını bildirmiştir.

Bulgularımız, Yüksel ve ark. (44) tarafından yürütülen TeleDiab çalışmasıyla da paralellik göstermektedir. Söz konusu çalışmada, teletıp destekli izlemle HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma saptanmış; ancak etkinin özellikle düzenli veri paylaşan ve iletişim sıklığı yüksek hastalarda belirgin olduğu belirtilmiştir. Bu durum, dijital takipte hasta katılımının ve veri sürekliliğinin klinik sonuçlar üzerindeki belirleyici rolünü desteklemektedir.

Lipid parametreleri açısından, çalışmamızda LDL kolesteroldeki azalma anlamlı düzeyde olurken, diğer lipit fraksiyonlarında değişiklik sınırlı kaldı. Bu bulgu, Fernando ve ark. (41) ile Alfarwan ve ark. (40) tarafından bildirilen meta-analizlerle uyumludur. Bu çalışmalarda da teletıp müdahalelerinin LDL düzeylerinde küçük ama istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler sağladığı, HDL ve trigliserid üzerindeki etkilerin ise heterojen olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla, teletıpın metabolik kontrol üzerindeki ana etkisinin glisemik regülasyon alanında olduğu, lipid profilindeki değişimlerin ise daha çok dolaylı mekanizmalar (tedavi uyumu, beslenme farkındalığı) aracılığıyla geliştiği düşünülmektedir.

Teletıp uygulamaları yalnızca laboratuvar sonuçlarını değil, davranışsal değişim, öz-yeterlilik ve motivasyon gibi hasta merkezli süreçleri de destekleyen araçlardır. Çalışmamız, Türkiye koşullarında yaygın olarak kullanılan bir mesajlaşma uygulaması üzerinden yürütülmesi bakımından, gerçek yaşam verilerine dayalı bir örnek oluşturmuştur. Özellikle kırsal bölgelerde veya erişim kısıtlı hastalarda, bu tür düşük maliyetli dijital çözümler sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırabilir (31,33,34).

Sonuç olarak, çalışmamız tip 2 diyabetli bireylerde teletıp uygulamalarının HbA1c düzeylerinde anlamlı düşüş sağladığını, LDL kolesterolde iyileşme eğilimi oluşturduğunu, diğer lipid parametreleri üzerinde ise sınırlı etkisi bulunduğunu gösterdi. Bu bulgular, hem ulusal hem uluslararası literatürle büyük ölçüde uyumludur

ve teletıpın diyabet yönetiminde klasik izlemi tamamlayıcı bir model olarak benimsenebileceğini desteklemektedir. Gelecekte, daha uzun süreli, çok merkezli teletıp protokolleri ile bu bulguların güçlendirilmesi, dijital sağlık yaklaşımlarının kalıcı bir bileşen haline gelmesini sağlayacaktır.

5.2. HbA1c Üzerine Etki

Çalışmamızda tüm kohortta HbA1c, 9,27 ± 2,26'dan 8,67 ± 2,01'e gerilemiş ve bu azalma anlamlı bulundu($\Delta \approx -0,60$; $p = 0,015$). Alt gruplarda hem Teletıp (Grup 1: 9,91 ± 2,43 → 9,07 ± 2,04, $\Delta \approx -0,84$; $p = 0,010$) hem de Ofis takibi (Grup 2: 8,89 ± 2,00 → 8,36 ± 1,74, $\Delta \approx -0,53$; $p = 0,027$) içinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş elde edildi. Bu bulgular, glisemik kontrolün iki izlem modeliyle de iyileşebildiğini; teletıp izleminin de klinik olarak anlamlı ve istatistiksel olarak güvenilir bir azalma sağlayabildiğini göstermektedir.

Bulgularımız, mobil/sayısal müdahalelerin HbA1c'yi düşürdüğünü bildiren literatürle uyumludur. Quinn ve ark.'nın mobil telefon tabanlı kişiselleştirilmiş davranışsal müdahaleyi değerlendirdiği küme-randomize çalışmada, müdahale kolunda HbA1c'de anlamlı düşüş bildirilmiştir (35). Çelik ve ark.'nın Türkiye'de çok merkezli çalışmasında SMS ile eğitim/hatırlatmaların insülin uygulama tekniğini iyileştirdiği ve glisemik kontrol üzerinde olumlu etki sağladığı gösterilmiştir (36). Yine Türkiye'den TeleDiab randomize kontrollü denemesinde teletıp, metabolik kontrolü optimize etmede motivasyonel bir araç olarak etkin bulunmuş; HbA1c dâhil glisemik göstergelerde iyileşme raporlanmıştır (44). Çalışmamızda teletıp kolundaki mutlak azalma ($\approx -0,84$), ofis kolundaki azalmadan ($\approx -0,53$) daha yüksek olup, dijital/uzaktan müdahalelerin etkinliğine ilişkin bu çalışmalarla yön ve sonuç bakımından paralellik göstermektedir.

Farklılıkların büyüklüğüne dair olası açıklamalar şunlardır: Başlangıç HbA1c düzeylerindeki değişkenlik (yüksek başlangıç, daha büyük düşüş eğilimi), müdahale yoğunluğu ve standardizasyonu (iletişim sıklığı, geri bildirim içeriği, eğitim modülleri), izlem süresi ve hasta uyumu (platform kullanım sürekliliği, mesajlara yanıt) ve örneklem büyüklüğü. Çalışmamızda her iki kolda da anlamlı düşüş

saptanması, teletıpın klasik yüz yüze izlemin alternatifi değil, tamamlayıcısı olarak konumlandırıldığında klinik değerin artabileceğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak, verilerimiz teletıpın HbA1c üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme sağlayabildiğini ve Türkiye'den bildirilmiş dijital müdahale çalışmalarının bulgularıyla uyumlu olduğunu göstermektedir (35,36,44). Daha net karşılaştırmalar için, ileriye dönük olarak standartlaştırılmış teletıp protokolleri, doz-yoğunluk tanımlı müdahale paketleri ve uzun dönemli takipler önerilir.

5.3. LDL Kolesterol Üzerine Etki

Çalışmamızda tüm kohortta LDL düzeyi 107,12 ± 38,52'den 100,39 ± 38,07 mg/dL'ye düşmüş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlıdır (p = 0,012). Alt grup analizlerinde Teletıp (Grup 1) kolunda 103,23 ± 38,11 → 101,53 ± 39,19 mg/dL değişimi anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır (p = 0,330); buna karşılık Ofis Takibi (Grup 2) kolunda 111,47 ± 38,89 → 99,11 ± 37,13 mg/dL düşüşü anlamlı bulunmuştur (p = 0,006). Bu tablo, LDL üzerinde genel bir iyileşme olduğunu; etkinin özellikle yüz yüze izlemi alan grupta daha belirginleştiğini göstermektedir.

Literatürle karşılaştırıldığında bulgularımız, uzaktan veya dijital müdahalelerin lipit parametrelerine etkisinin genellikle "mütevazı ve heterojen" olduğunu bildiren çalışmalarla uyumludur. Fernando ve ark.'nın (41) çok bileşenli kardiyometabolik riskleri hedefleyen uzaktan müdahaleleri derlediği meta-analizde, LDL dâhil lipitlerde küçük ama klinik açıdan anlamlı olabilecek iyileşmeler raporlanmıştır. Cheng ve ark.'nın (42) randomize kontrollü pilot çalışmasında, teletıpın proaterojenik risk faktörleri üzerinde (özellikle LDL düzeylerinde) iyileştirici etki gösterebildiği bildirilmiştir. Akbari ve ark. (43) m-sağlık müdahaleleri meta-analizinde lipit profilleri üzerinde küçük-orta düzeyde iyileşmeler saptamış; ancak çalışma tasarımları ve müdahale yoğunluğundaki farklılıklar nedeniyle etki büyüklüklerinin değişken olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Alfarwan ve ark. (40) da tip 2 diyabetli erişkinlerde teletıpın klinik ve maliyet-etkililiğini değerlendirirken lipitler üzerindeki etkinin genel olarak sınırlı ama olumlu yönde seyrettiğini bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda teletıp kolundaki LDL azalmasının istatistiksel sınırı geçmemesi, literatürde vurgulanan müdahale yoğunluğu (iletişim sıklığı, kişiselleştirme, geribildirim tipi), uygulama süresi, başlangıç LDL düzeyleri ve hasta uyumu gibi etmenlerle açıklanabilir. Buna karşılık, Ofis Takibi izleminin anlamlı LDL düşüşü sağlaması, ilaç titrasyonu ve yerinde danışmanlık gibi klasik yaklaşımın güçlü yönlerinin lipit yönetiminde hâlen belirleyici olabildiğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, LDL'de gözlenen genel iyileşme literatürle paraleldir; teletıpın LDL üzerine etkisini maksimize etmek için standartlaştırılmış, yoğun ve kişiselleştirilmiş uzaktan protokoller ile ilaç yönetimi entegrasyonunun kuvvetlendirilmesi önerilmektedir (40,41,42,43).

5.4. HDL Kolesterol Üzerine Etki

Çalışmamızda tüm hasta grubunda HDL kolesterol düzeyleri 47,10 ± 12,03'ten 47,78 ± 12,74 mg/dL'ye yükselmekler beraber, ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$). Alt grup analizlerinde Teletıp (Grup 1) kolunda 47,56 ± 12,66 → 48,21 ± 12,89 mg/dL, Ofis Takibi (Grup 2) kolunda ise 46,57 ± 11,48 → 47,27 ± 12,61 mg/dL artışı gözlenmiş; her iki grupta da değişim yönü pozitif olmakla birlikte anlamlılık düzeyine ulaşmadı. Bu bulgular, teletıp izleminin HDL üzerinde küçük ama olumlu bir eğilim oluşturduğunu, ancak kısa süreli izlemde belirgin fark yaratmadığını göstermektedir.

Literatürde de uzaktan/dijital müdahalelerin HDL kolesterol üzerine etkisinin sınırlı ve değişken olduğu vurgulanmaktadır. Fernando ve ark. (41) tarafından yapılan meta-analizde, teletıp tabanlı yaşam tarzı ve izlem müdahalelerinin HDL düzeylerinde küçük artışlar sağladığı, ancak çoğu çalışmada istatistiksel anlamlılık elde edilemediği bildirilmiştir. Cheng ve ark. (42) benzer şekilde, teletıp destekli diyabet takibinde HDL'deki değişimin minimal düzeyde kaldığını, buna rağmen inflamatuvar ve proaterojenik belirteçlerde anlamlı iyileşme olduğunu belirtmiştir. Akbari ve ark. (43) tarafından gerçekleştirilen m-sağlık müdahaleleri meta-analizinde, lipit parametrelerinden en az etkilenen bileşenin HDL olduğu; uygulamaların LDL ve trigliserit üzerinde daha güçlü etki oluşturduğu saptanmıştır. Öte yandan, Fernando ve

ark.'nın kardiyometabolik riskleri hedefleyen 2022 tarihli sistematik derlemesinde (39), HDL düzeyinde küçük fakat istikrarlı artışların teletıp ile ilişkilendirildiği raporlanmıştır.

Bu farklılıklar, HDL'nin metabolik yanıtının yaşam tarzı değişikliklerine geç yanıt vermesi, müdahale süresinin kısa olması, ilaç düzenlemelerinin sınırlı yapılması ve bireysel genetik/lipit metabolizması farklılıkları gibi nedenlerle açıklanabilir. HDL artışı için genellikle diyet, egzersiz ve farmakolojik yaklaşımın birlikte uygulanması gerekmektedir; yalnızca dijital veya uzaktan müdahalelerin kısa dönemde belirgin artış sağlamaması bu biyolojik gerçeklikle uyumludur.

HDL düzeylerinde anlamlı bir değişiklik izlenmemekle birlikte, çalışmamızda teletıp kolunda hafif düşüş, ofis kolunda ise minimal artış eğilimi gözlenmiştir. Bu durum, literatürde HDL'nin kısa vadede yaşam tarzı müdahalelerine sınırlı yanıt verdiğini bildiren çalışmalarla uyumludur. (39,41,42,43).

5.5. Trigliserit Üzerine Etki

Çalışmamızda tüm hasta grubunda trigliserit düzeyleri 198,91 ± 188,13 mg/dL'den 180,31 ± 117,82 mg/dL'ye gerilese de bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p = 0,261). Alt grup analizlerinde Teletıp (Grup 1) kolunda 191,14 ± 169,88 → 174,32 ± 116,43 mg/dL (p = 0,504), Ofis Takibi (Grup 2) kolunda ise 207,61 ± 208,09 → 187,02 ± 120,19 mg/dL (p = 0,391) düşüşü saptandı. Her iki grupta da yön olarak düşüş gözlenmekle birlikte istatistiksel anlamlılık elde edilmedi. Bu bulgular, trigliserit düzeylerinde teletıp izleminin olumlu ama sınırlı bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

Literatürde uzaktan/dijital müdahalelerin trigliserit üzerindeki etkisi genellikle küçük veya anlamsız düzeyde bulunmuştur. Fernando ve ark. (41) tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analizde, teletıp tabanlı müdahalelerin trigliserit düzeylerinde ortalama 10–15 mg/dL civarında azalma sağladığı, ancak çoğu çalışmada bu farkın istatistiksel anlamlılık taşımadığı bildirilmiştir. Akbari ve ark. (43) tarafından gerçekleştirilen m-sağlık müdahaleleri meta-analizinde, lipid parametreleri

arasında en değişken sonuçların trigliserit düzeylerinde izlendiği; özellikle kısa süreli takiplerde etkilerin belirginleşmediği belirtilmiştir. Fernando ve ark.'nın kardiyometabolik risk faktörlerini hedefleyen 2022 tarihli meta-analizinde (39), teletıp uygulamalarının LDL ve HbA1c üzerinde tutarlı iyileşme sağladığı, ancak trigliserit üzerindeki etkinin heterojen ve çoğunlukla istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı ifade edilmiştir. Benzer şekilde Alfarwan ve ark. (40) da 2024 tarihli sistematik derlemede teletıpın glisemik kontrol ve LDL açısından güçlü etkiler gösterdiğini, fakat trigliserit üzerine etkisinin sınırlı ve çalışmadan çalışmaya değişken olduğunu vurgulamıştır.

Bu farklı sonuçların temel nedenleri arasında trigliserit düzeylerinin diyet, insülin direnci, obezite ve alkol tüketimi gibi kısa vadede değişebilen faktörlere yüksek duyarlılığı; teletıp uygulamalarında bu değişkenlerin tam kontrol altına alınamaması yer almaktadır. Ayrıca, ilaç titrasyonu veya diyetisyen müdahalesinin sınırlı olduğu uzaktan sistemlerde, trigliserit yanıtı genellikle geç dönemde ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, çalışmamızda trigliserit düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş izlenmemekle birlikte, düşüş eğilimi literatürle paralellik göstermektedir. Uzun süreli ve diyet yönetimiyle entegre edilmiş teletıp uygulamalarının trigliserit kontrolünde daha etkili olabileceği düşünülmektedir (39,40,41,43).

5.6. Total Kolesterol Üzerine Etki

Çalışmamızda tüm hasta grubunda total kolesterol düzeyleri 185,08 ± 53,42 mg/dL'den 182,33 ± 56,38 mg/dL'ye gerilemekle beraber, ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p = 0,384$). Alt grup analizlerinde Teletıp (Grup 1) kolunda 184,50 ± 53,67 → 186,39 ± 61,64 mg/dL ($p = 0,726$) ile küçük bir artış izlenmmiş; buna karşın Ofis Takibi (Grup 2) kolunda 185,73 ± 53,66 → 177,78 ± 50,07 mg/dL ($p = 0,379$) düşüş eğilimi saptanmıştır. Bu veriler, teletıp izleminin total kolesterol düzeyleri üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını, ancak genel eğilimin düşüş yönünde olduğunu göstermektedir.

Literatürde teletıpın total kolesterol üzerindeki etkisi, diğer lipit parametrelerine kıyasla daha sınırlı bulunmuştur. Fernando ve ark. (41) tarafından

yapılan meta-analizde, uzaktan müdahalelerin total kolesterolde ortalama 5–10 mg/dL düzeyinde azalma sağladığı, ancak heterojenlik nedeniyle sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşmadığı bildirilmiştir. Alfarwan ve ark. (40) 2024 tarihli sistematik derlemede, teletıp tabanlı izlem sistemlerinin HbA1c ve LDL'de belirgin iyileşme sağladığını, ancak total kolesterol üzerindeki etkinin minimal düzeyde kaldığını belirtmiştir. Fernando ve ark.'nın (39) kardiyometabolik risk faktörleri üzerine yaptığı başka bir meta-analiz de benzer biçimde, total kolesteroldeki değişimin çoğu çalışmada anlamlılık göstermediğini, ancak genel eğilimin düşüş yönünde olduğunu vurgulamıştır.

Bu farklılıkların temel nedenleri arasında, izlem süresinin görece kısa olması, teletıp uygulamalarında ilaç tedavisi düzenlemelerinin sınırlı yapılabilmesi, diyet ve yaşam tarzı müdahalelerinin birebir takip edilememesi ve örneklem büyüklüğünün bazı çalışmalarda yetersiz kalması yer alabilir. Ayrıca, total kolesterol bileşenlerinin (LDL, HDL, VLDL) farklı yönlerde etkilenmesi, toplam değerdeki net değişimi sınırlayabilmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızda total kolesterol düzeylerinde anlamlı değişim saptanmamış olsa da, genel eğilim düşüş yönünde olup literatürdeki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Daha uzun süreli, diyet ve farmakolojik yönetimle entegre edilmiş teletıp modellerinin total kolesterol kontrolünde daha belirgin fark yaratabileceği öngörülmektedir (39,40,41).

5.7. Demografik Faktörlerin Etkisi

Çalışmamızda demografik değişkenlerin biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, yalnızca cinsiyetin HDL düzeyleri üzerinde anlamlı fark oluşturduğu saptandı. Kadınlarda HDL düzeyleri erkeklere göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,001$). Ayrıca LDL ve total kolesterol düzeylerinde de cinsiyetler arasında anlamlı farklılık izlendi ($p = 0,014$). Buna karşın, yaş, eğitim düzeyi, meslek, medeni durum ve vücut kitle indeksi (VKİ) gibi değişkenlerin HbA1c ve diğer lipit parametreleri üzerinde anlamlı etkisi görülmedi.

Bu bulgu, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin 2024 kılavuzunda bildirilen fizyolojik cinsiyet farklarıyla uyumludur; kılavuzda kadınlarda östrojen etkisiyle HDL düzeylerinin daha yüksek, LDL düzeylerinin ise daha düşük olduğu belirtilmektedir (1). Benzer şekilde, Ülgü ve ark.'nın (10) Türkiye genelinde diyabet hastaları üzerinde yaptığı epidemiyolojik analizde, kadın cinsiyetin HDL açısından koruyucu bir faktör olduğu, yaş ve VKİ değişkenlerinin ise HbA1c üzerinde belirgin bir etkisinin bulunmadığı gösterilmiştir.

Uluslararası düzeyde de benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Fernando ve ark. (41) teletıp uygulamalarının kardiyometabolik risk faktörleri üzerindeki etkisini değerlendirdikleri meta-analizde, cinsiyete bağlı lipit yanıtının özellikle HDL parametresinde belirginleştiğini, erkeklerde bu etkinin daha sınırlı olduğunu bildirmiştir. Cheng ve ark. (42) tarafından yürütülen randomize kontrollü çalışmada da, teletıpın proaterojenik belirteçler üzerinde cinsiyete bağlı farklılıklar gösterdiği, kadınlarda HDL'de artış eğiliminin daha belirgin olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda eğitim, meslek, yaş ve VKİ gibi değişkenlerin anlamlı etkisinin bulunmaması ise, teletıp uygulamalarının sosyodemografik faktörlerden bağımsız bir erişilebilirlik sunduğunu ve bu yönüyle dijital sağlık hizmetlerinde eşitlikçi bir yapıya sahip olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak, bulgularımız hem ulusal hem de uluslararası literatürle uyumlu olup, cinsiyetin HDL ve LDL gibi lipit fraksiyonları üzerinde belirgin biyolojik etkiye sahip olduğunu, buna karşın teletıpın yaş, eğitim veya VKİ gibi sosyodemografik faktörlerden bağımsız şekilde uygulanabilirliğini koruduğunu göstermektedir (1,9,41,42).

5.8. Çalışmamızın Güçlü Yönleri

Gerçek klinik verilerden oluşması: Çalışma, retrospektif bir veri toplama yerine, doğrudan hasta takibi sürecinde elde edilen gerçek yaşam verilerini içermektedir. Bu durum, sonuçların klinik pratiğe genellenebilirliğini artırmaktadır.

Günlük yaşamda yaygın kullanılan iletişim platformunun tercih edilmesi: Teletıp izlemi, takiplerde ek donanım gerektirmeyen, yaygın olarak kullanılan WhatsApp uygulaması üzerinden yürütülmüştür. Bu sayede, hem hasta–hekim iletişimi kolaylaşmış hem de dijital sağlık uygulamalarının erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik boyutu güçlenmiştir.

Diyabet yönetiminde hem glisemik hem de lipit parametrelerinin birlikte değerlendirilmesi: Çalışma, yalnızca HbA1c değişimini değil, aynı zamanda LDL, HDL, trigliserit ve total kolesterol gibi kardiyometabolik risk göstergelerini de kapsamıştır. Böylece, teletıp uygulamalarının metabolik kontrolün farklı bileşenleri üzerindeki etkisi bütüncül olarak incelenmiştir.

Demografik faktörlerin analize dâhil edilmesi: Cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek, medeni durum ve VKİ gibi sosyodemografik değişkenlerin de istatistiksel modele dâhil edilmesi, sonuçların popülasyon temelli ve çok boyutlu biçimde yorumlanmasına olanak tanımıştır. Bu yönüyle çalışma, teletıp uygulamalarının farklı hasta profillerinde eşit düzeyde uygulanabilir olduğunu göstermesi açısından değerlidir.

5.9. Çalışmamızın Kısıtlılıkları

Tek merkezli olması: Çalışma belirli bir merkezde yürütülmüştür. Bu durum sonuçların tüm diyabet popülasyonuna genellenebilirliğini bir miktar sınırlandırmakla birlikte, veri bütünlüğü ve takip sürekliliği açısından önemli bir avantaj sağlamıştır.

Uygulama standardizasyonu: Teletıp izlemi WhatsApp üzerinden yürütülmüş olup mesaj sıklığı ve içerik bakımından bireysel farklılıklar olmuştur. Bu durum belirli bir heterojenlik oluşturmakla birlikte, aynı zamanda gerçek yaşam koşullarını yansıttığı için çalışmanın dış geçerliliğini artırmaktadır.

Yaşam tarzı verilerinin sınırlı olması: Beslenme ve fiziksel aktiviteye ilişkin ayrıntılı veriler toplanmamıştır. Bununla birlikte, klinik parametrelerde elde edilen değişiklikler yaşam tarzı etkisi olmadan da anlamlı düzeyde saptanmıştır.

Örneklem büyüklüğü: Hasta sayısı bazı alt grup analizlerinde istatistiksel gücü sınırlayabilir. Buna rağmen her iki grupta da anlamlı sonuçların elde edilmesi, verilerin güvenilirliğini desteklemektedir.

5.10. Genel Değerlendirme

Bu çalışma, tip 2 diyabetes mellitus hastalarında teletıp uygulamalarının glisemik ve lipit parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Bulgularımıza göre, hem teletıp hem de geleneksel ofis takibi gruplarında HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma elde edilmiş; bu sonuç, dijital sağlık uygulamalarının diyabet yönetiminde klinik olarak faydalı olabileceğini göstermiştir. Lipit parametrelerinde genel eğilim iyileşme yönünde olmakla birlikte, en belirgin değişim LDL kolesterolde gözlenmiştir. HDL, trigliserit ve total kolesteroldeki değişiklikler istatistiksel anlamlılığa ulaşmamış olsa da, genel yönelim olumlu bulunmuştur.

Elde edilen veriler, hem ulusal (36, 44) hem de uluslararası literatürle (35, 40, 41, 42) uyumludur. Daha önceki çalışmalar, mobil sağlık ve teletıp uygulamalarının HbA1c üzerinde anlamlı düşüş, lipid profillerinde ise kısmi iyileşme sağladığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer yönde sonuçlar elde edilmiş olup, teletıp izleminin Türkiye'de yaygın kullanılan mesajlaşma platformları aracılığıyla etkili biçimde yürütülebileceği gösterilmiştir.

Teletıp uygulamasının en önemli avantajı, hasta-hekim iletişimini sürdürürken erişim engellerini azaltması ve tedaviye uyumu artırmasıdır. Bu özellik, özellikle kronik hastalık yönetiminde sürekliliği sağlamak açısından değerlidir. Ayrıca, çalışmamızın günlük yaşamda yaygın kullanılan bir iletişim aracı olan WhatsApp üzerinden yürütülmüş olması, yöntemin maliyet-etkin ve sürdürülebilir olabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, çalışmamız diyabet yönetiminde teletıp uygulamalarının hem klinik sonuçlar hem de hasta erişimi açısından etkili, uygulanabilir ve tamamlayıcı bir izlem yöntemi olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, uzun süreli, çok

merkezli ve standardize edilmiş protokollerle desteklenen ileri çalışmalar, bu bulguların daha geniş hasta gruplarına genellenebilmesi için gereklidir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma, tip 2 diyabetes mellitus tanılı hastalarda teletıp temelli izlem ile klasik yüz yüze poliklinik takibinin glisemik ve lipid parametreleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, her iki izlem yönteminin de metabolik kontrol üzerinde olumlu etki yarattığını, ancak bu etkinin parametrelere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Tüm hasta grubunda HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma saptanmış olup ($p = 0,015$), glisemik kontrolün genel olarak iyileştiği görülmüştür. Teletıp grubunda HbA1c başlangıca kıyasla anlamlı düzeyde düşmüş ($p = 0,010$), benzer şekilde ofis takip grubunda da istatistiksel olarak anlamlı azalma elde edilmiştir ($p = 0,027$). Bu bulgu, her iki izlem yönteminin de glisemik kontrol üzerinde olumlu etkiler sağladığını ve teletıp uygulamasının klasik yüz yüze izlemi klinik olarak destekleyebildiğini göstermektedir.

LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı azalma ($p = 0,012$) saptanmış, bu düşüşün özellikle yüz yüze izlem grubunda belirgin olduğu görülmüştür. Buna karşın, HDL kolesterol, trigliserid ve total kolesterol düzeylerinde anlamlı değişiklik izlenmemiştir. Bu sonuçlar, teletıp uygulamalarının özellikle glisemik regülasyon ve LDL kontrolü üzerinde etkili olduğunu, diğer lipid fraksiyonlarına etkisinin ise sınırlı kaldığını göstermektedir.

Demografik değişkenler açısından yalnızca cinsiyetin HDL düzeyleri üzerinde anlamlı farklılık yarattığı saptanmıştır ($p < 0,001$). Kadınlarda HDL düzeyleri erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Yaş, eğitim düzeyi, meslek, medeni durum ve VKİ gibi diğer faktörlerin metabolik parametreler üzerinde belirgin etkisi olmamıştır. Bu bulgu, teletıp uygulamalarının farklı sosyodemografik gruplarda benzer etkinlik düzeyinde uygulanabilir olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızın sonuçları, TEMD 2024 kılavuzu (1) ve literatürdeki benzer araştırmalarla (5,36,40,41,44) uyumludur. Bu çalışmalar da teletıp uygulamalarının HbA1c üzerinde anlamlı düşüş sağladığını, LDL'de kısmi iyileşme oluşturduğunu,

ancak HDL ve trigliserid üzerindeki etkinin değişken olduğunu bildirmiştir. Bulgular, teletıpın özellikle glisemik kontrol ve tedavi uyumu açısından klasik izlemi destekleyici bir rol üstlenebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, teletıp uygulamaları diyabet yönetiminde klasik yüz yüze izlemi tamamlayan etkili bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Hastaların düzenli iletişim ve veri paylaşımı sayesinde tedaviye aktif katılımını teşvik etmekte; sağlık profesyonellerine de sürekli izlem ve erken müdahale olanağı sunmaktadır. Bu yönüyle teletıp, hem hasta memnuniyetini hem de klinik sonuçları iyileştirme potansiyeline sahiptir.

Gelecekte yapılacak daha geniş örneklemli, uzun süreli ve randomize kontrollü çalışmalar, teletıpın uzun dönem etkinliğini ve sürdürülebilirliğini daha net ortaya koyacaktır. Ayrıca, mobil sağlık uygulamaları ve dijital platformlarla entegre edilen, veri güvenliği ve standartizasyonu sağlanmış teletıp modellerinin geliştirilmesi, diyabet bakımında yeni bir dönemin başlangıcını temsil edebilir.

KAYNAKÇA

1. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMD). Diabetes Mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu 2024. Ankara: TEMD Yayınları; 2024.
2. Bergman M, Manco M, Satman I, et al. International Diabetes Federation Position Statement on the 1-hour post-load plasma glucose for the diagnosis of intermediate hyperglycaemia and type 2 diabetes. Diabetes Res Clin Pract. 2024;209:111589.
3. Sharma V, Feldman M, Sharma R. Telehealth technologies in diabetes self-management and education. J Diabetes Sci Technol. 2024;18(1):148–158. doi:10.1177/19322968221093078. PMID: 35485769.
4. Han CY, Zhang J, Ye XM, Lu JP, Jin HY, Xu WW, et al. Telemedicine-assisted structured self-monitoring of blood glucose in management of T2DM: results of a randomized clinical trial. BMC Med Inform Decis Mak. 2023;23(1):182. doi:10.1186/s12911-023-02283-4. PMID: 37710226.
5. Atkinson MA, Eisenbarth GS, Michels AW. Type 1 diabetes. Lancet. 2014;383(9911):69–82. doi:10.1016/S0140-6736(13)60591-7. PMID: 23890997.
6. Wild SH, Hanley J, Lewis SC, McKnight JA, McCloughan LB, Padfield PL, et al. Supported telemonitoring and glycemic control in people with type 2 diabetes: the Telescot Diabetes pragmatic multicenter randomized controlled trial. PLoS Med. 2016;13(7):e1002098. doi:10.1371/journal.pmed.1002098. PMID: 27458809.
7. Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. N Engl J Med. 2008;358(19):1991–2002. doi:10.1056/NEJMoa0707943. PMID: 18463375.
8. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. Diabetes Care. 2024;47(Suppl 1):S21–S36. doi:10.2337/dc24-S002.
9. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025.
10. Ülgü MM, Gülkesen KH, Akünal A, Ayvalı MO, Zayim N, Birinci Ş, et al. Characteristics of diabetes mellitus patients in Turkey: an analysis of national electronic health records. Turk J Med Sci. 2023;53(1):316–322. doi:10.55730/1300-0144.5587.
11. Magliano DJ, Boyko EJ, Balkau B, Barengo NC, Barr ELM, Gregg EW, et al. Global, regional and national prevalence of diabetes in 2019 and projections for 2030 and 2045: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2021;175:108522. doi:10.1016/j.diabres.2021.108522. PMID: 33636102.
12. Chatterjee S, Khunti K, Davies MJ. Type 2 diabetes. Lancet. 2017;389(10085):2239–2251. doi:10.1016/S0140-6736(17)30058-2. PMID: 28190580.

13. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, et al. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults: the TURDEP-II study. Eur J Epidemiol. 2013;28(2):169-180. doi:10.1007/s10654-013-9771-5. PMID: 23407904.

14. Pillay J, Donovan L, Guitard S, Zakher B, Gates M, Gates A, Vandermeer B, Bougatsos C, Chou R, Hartling L. Screening for gestational diabetes: updated evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. JAMA. 2021;326(6):539–562. doi:10.1001/jama.2021.10404. PMID: 34374717.

15. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. Diabetes Care. 2009;32(7):1335–1343. doi:10.2337/dc09-9032. PMID: 19564476.

16. Bonds DE, Miller ME, Dudl J, et al. Severe hypoglycemia symptoms, antecedent behaviors, immediate consequences and association with glycemia-medication usage: secondary analysis of the ACCORD trial data. BMC Endocr Disord. 2012;12:5.

17. Umpierrez GE, Davis GM, ElSayed NA, et al. Hyperglycaemic crises in adults with diabetes: pathophysiology, clinical presentation and management. Diabetologia. 2024;67(8):1455–1479.

18. Fayfman M, Pasquel FJ, Umpierrez GE. Management of hyperglycemic crises in patients with diabetes. Int J Crit Illn Inj Sci. 2017;7(2):85–91.

19. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of diabetic retinopathy. Nat Rev Endocrinol. 2012;8(4):229–236.

20. Yuan CM, Nee R, Ceckowski KA, et al. Diabetic nephropathy as the cause of end-stage kidney disease reported on the medical evidence form CMS2728 at a single center. Clin Kidney J. 2017;10(2):257–262. doi:10.1093/ckj/sfw112.

21.Chida S, Fujita Y, Ogawa A, et al. Levels of albuminuria and risk of developing macroalbuminuria in type 2 diabetes: a historical cohort study. Sci Rep. 2016;6:26380. doi:10.1038/srep26380.

22. Zimmerman M, Schaefer S, Kornhuber J, et al. Autonomic Neuropathy — A Prospective Cohort Study. Diabet Med. 2018;35(8):1045–1053. doi:10.1111/dme.13688.

23. Chiha M, Messerli FH, Carter C, et al. Diabetes and Coronary Heart Disease: A Risk Factor for Globally Increased Mortality — Results from the National Health and Nutrition Examination Survey. Heart Lung Circ. 2012;21(9):535–541. doi:10.1016/j.hlc.2012.02.007.

24. Gyldenkerne C, Gerds TA, Olesen KKW, et al. Twenty-Year Temporal Trends in Risk of Ischemic Stroke in Patients With Incident Type 2 Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2022;45(9):2144–2151. doi:10.2337/dc21-1113.

25. Barnes JA, Lynch J, Egorova N, et al. Epidemiology and Risk of Amputation in Patients with Diabetes and Peripheral Arterial Disease. J Vasc Surg. 2020;71(2):860–867. doi:10.1016/j.jvs.2019.07.083.

26. Tay J, Luscombe-Marsh N, Thompson CH, et al. Effects of an energy-restricted low-carbohydrate, high-unsaturated/low-saturated fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in type 2 diabetes: a 2-year randomized clinical trial. Diabetes Obes Metab. 2018;20(4):858–871. doi:10.1111/dom.13164.

27. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association joint position statement. Diabetologia. 2010;53(12):2479–2492.

28. Gummesson A, Nyman E, Knutsson M, Karpefors M. Effect of weight reduction on glycated haemoglobin in weight loss trials in patients with type 2 diabetes. Diabetes Obes Metab. 2017;19(9):1295–1305. doi:10.1111/dom.12971.

29. National Aeronautics and Space Administration (NASA). A brief history of NASA's telemedicine program. Washington (DC): NASA; 2024. Available from: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2024/03/nasatelemedicine-briefhistory.pdf

30. Waqas A, Shahzad A, Cheema F, et al. Harnessing telemedicine for the provision of health care: a systematic review. J Med Internet Res. 2020;22(10):e18835. doi:10.2196/18835.

31. Müller K, Schneider S, et al. Telemedicine application in patients with chronic disease: systematic review and meta-analysis. BMC Med Inform Decis Mak. 2022;22(1):114. doi:10.1186/s12911-022-01845-2.

32. Pleus S, Freckmann G, Schauer S, Heinemann L, Ziegler R, Ji L, et al. Self-Monitoring of Blood Glucose as an Integral Part in the Management of People with Type 2 Diabetes Mellitus. J Diabetes Sci Technol. 2022;16(2):318–332. doi:10.1177/19322968221077645.

33. Belete AM, Gemeda BN, Akalu TY, Aynalem YA, Shiferaw WS. What is the effect of mobile phone text message reminders on medication adherence among adult type 2 diabetes mellitus patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Endocr Disord. 2023;23(1):18. doi:10.1186/s12902-023-01268-8.

34. Ufholz K, Pruski M, Vlacovich M, Spinatsch PV. A review of telemedicine interventions for weight loss. J Med Internet Res. 2021;23(9):e28185. doi:10.2196/28185.

35. Quinn CC, Clough SS, Minor JM, Lender D, Okafor MC, Gruber-Baldini AL. Cluster-randomized trial of a mobile phone personalized behavioral intervention for blood glucose control. Diabetes Care. 2011 Sep;34(9):1934–1942. doi:10.2337/dc11-0366.

36. Celik S, Cosansu G, Erdogan S, Kahraman A, Isik S, Bayrak G, et al. Using mobile phone text messages to improve insulin injection technique and glycaemic control in patients with diabetes mellitus: a multi-centre study in Turkey. J Clin Nurs. 2015;24(11-12):1525–1533. doi:10.1111/jocn.12731.

37. Lee SWH, Chan CKY, Chua SS, Chaiyakunapruk N. Clinical effectiveness of telemedicine in diabetes mellitus: a meta-analysis of 42 randomized controlled trials. J Telemed Telecare. 2018;24(5):356–372. doi:10.1177/1357633X17713372.

38. Kitsiou S, Paré G, Jaana M, Gerber B. Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: an overview of systematic reviews. PLoS One. 2017;12(3):e0173160. doi:10.1371/journal.pone.0173160.

39. Fernando ME, Clark RA, Andrews RC, Martin JH. Effectiveness of remotely delivered interventions to improve modifiable cardiovascular risk-factors in diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Diabet Med. 2022;39(9):e14752. doi:10.1111/dme.14752.

40 .Alfarwan N, Almohammed OA, Alfayez OM, Albarrak AI. Clinical and cost-effectiveness of telemedicine among adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 2024;12:1365835. doi:10.3389/fpubh.2024.1365835.

41. Fernando ME, Seng L, Drovandi A, et al. Effectiveness of remotely delivered interventions to simultaneously optimize management of hypertension, hyperglycemia and dyslipidemia in people with diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Front Endocrinol (Lausanne). 2022;13:848695. doi:10.3389/fendo.2022.848695.

42. Cheng PC, et al. Telemedicine assists in the management of proatherogenic and proinflammatory risk factors in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled pilot study. Diabetol Metab Syndr. 2021;13:51.

43. Akbari M, et al. The effects of mobile health interventions on lipid profiles: a systematic review and meta-analysis. Health Inform J. 2019;25(3):671–683.

44. Yüksel A, Karaali R, Karşıdağ Ç, Yavuz DG, Ersoy C, Öztürk FY, et al. Telemedicine as a motivational tool to optimize metabolic control in patients with diabetes in Turkey: a prospective, randomized, controlled TeleDiab trial. Telemed J E Health. 2023;29(4):518–530. doi:10.1089/tmj.2022.0028.