



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

PREDİYABETİK BİREYLERDE PANDEMİ ÖNCESİ VE
SONRASI HEMOGLOBİN A1C DEĞİŞİKLİĞİNİN
İNCELENMESİ

Dr. Ümmügölsüm ÖZBEK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**Prediyabetik Bireylerde Pandemi Öncesi ve Sonrası HbA1c
Değişikliğinin İncelenmesi**

Dr. Ümmügölsüm ÖZBEK

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. Zuhâl Aydan SAĞLAM
YARDIMCI TEZ DANIŞMANI: DR. İsmail Gökhan KALAYCI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2024

TEŞEKKÜR

*Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalanma imkanı
bulduğum, eğitim sürecim boyunca ilgi ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım
Prof. Dr. Zuhal Aydan Sağlam 'a,*

*Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi ve tecrübelerini özveriyle bizimle paylaşan,
kendileriyle çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum saygıdeğer yardımcı
araştırmacım Uzm. Dr. İsmail Gökhan Kalaycı 'ya,*

*Bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğim, destekleriyle her zaman yanımda olan
Aile Hekimliği Kliniği İdari Sorumlusu Doç. Dr. Yalçın HACIOĞLU' na*

*Beraber çalışmaktan keyif aldığım ve onur duyduğum Aile Hekimliği Anabilim
Dalı 'nda çalışan sevgili asistan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.*

*Bu günlere gelmemde büyük emekleri ve destekleri olan, haklarını ömür boyu
ödeyemeyeceğim sevgili annem ve babam, Nurten ve Fevzi Bilge 'ye, kardeşlerim
Elif ve Burcu Asena Bilge 'ye,*

En iyi arkadaşım, yol arkadaşım, sevgili eşim Numan Özbek 'e

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım..

*Dr. Ümmügülsüm
ÖZBEK*

İstanbul 2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Prediyabet	3
2.1.1 Prediyabet Tanımı Ve Tanı Kriterleri	3
2.1.2 Prediyabet Epidemiyolojisi	4
2.1.3 Prediyabet Patofizyolojisi	5
2.1.4 Prediyabet Risk Faktörleri ve Riskli Gruplar	6
2.1.5 Prediyabet İlişkili Hastalıklar ve Komplikasyonlar	7
2.1.6 Prediyabet Tedavisi.....	7
2.1.6.1 Yaşam Tarzı Değişikliği	7
2.1.6.2 Farmakolojik Müdahale	9
2.2 COVID-19 Pandemisi	11
2.2.1 Pandeminin Günlük Yaşama Etkisi	11
2.2.2 Pandeminin Diyabete Etkisi.....	13
3.GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	21
3.1 Araştırmanın Şekli	21
3.2 Araştırmanın Evreni ve Biyokimyasal Parametreler.....	21
3.3 Örneklem Büyüklüğü	23
3.4 Etik Onayı	23
3.5 İstatistiksel Analiz.....	23
4.BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA	42

6. SONUÇLAR.....	47
7. KAYNAKLAR	48



KISALTMALAR

ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
ADA:	Amerikan Diyabet Cemiyeti
AKŞ:	Açlık Kan Şekeri
APG:	Açlık Plazma Glukozu
BAG:	Bozulmuş Açlık Glukozu
BGT:	Bozulmuş Glukoz Toleransı
CDC:	Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol, Önleme Merkezi
DM:	Diyabetes Mellitus
DPP:	Diabetes Prevention Programme
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
FDPS:	Finnish Diabetes Prevention Study
HbA1c:	Hemoglobin A1c
HDL-K:	HDL Kolesterol
HOME:	Hiperinsülinemi Metabolik Etkilerinin Sonucu
IDF:	Uluslararası Diyabet Fedarasyonu
IDPP-1:	Hindistan Diyabet Önleme Programı
KGT:	Kombine Glukoz İntoleransı
LDL-K:	LDL Kolesterol
OGTT:	Oral Glukoz Tolerans Testi
SARS-CoV-2:	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
T2DM:	Tip 2 Diyabetes Mellitus
TK:	Total Kolesterol
TG:	Trigliserid
TEMĐ:	Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği
TURDEP:	Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
VKİ:	Vücut Kitle İndeksi

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. Diabetes mellitus ve glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri	3
Tablo 2. Çalışma Grubunun Temel Demografik ve Klinik Özellikleri.....	24
Tablo 3. Çalışma Grubunun Klinik Özellikleri ve Laboratuar Parametreleri	25
Tablo 4. Çalışma Grubunun İlk ve İkinci Antropometrik ve Laboratuar Parametrelerinin Karşılaştırması	26
Tablo 5. HbA1c Değerine Göre Temel Demografik ve Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması	28
Tablo 6. HbA1c Değerine Göre Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 7. HbA1c Değerine Göre Lipid Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 8. Eğitim Durumuna Göre Sosyodemografik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması	33
Tablo 9. Eğitim Durumuna Göre Laboratuar Parametrelerinin Karşılaştırılması	34
Tablo 10. Eğitim Durumuna Göre Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 11. Eğitim Durumuna Göre Kilo ve HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması	36
Tablo 12. Kilo Değişikliği Açısından Temel Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması	36
Tablo 13. Kilo Değişikliği Açısından Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 14. Kilo Değişikliği Açısından Laboratuar Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1. İlk ve İkinci Ölçüm HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması	26
Şekil 2. İlk ve İkinci Ölçüm HDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması.....	27
Şekil 3. İlk ve İkinci Ölçüm Triglicerid Değerlerinin Karşılaştırılması.....	27
Şekil 4. HbA1c Değerine Göre Eğitim Durumunun Karşılaştırılması.....	29
Şekil 5. HbA1c Değerine Göre Komorbid Hastalıkların Karşılaştırılması.....	29
Şekil 6. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm Total Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması	31
Şekil 7. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm LDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması	32
Şekil 8. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm HDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması	32
Şekil 9. Kilo Değişikliği Açısından Sigara Kullanımının Karşılaştırılması.....	38
Şekil 10. Kilo Değişikliği Açısından Kendi Diyet Yapma Durumunun Karşılaştırılması.....	39
Şekil 11. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması	40
Şekil 12. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm Triglicerid Değerlerinin Karşılaştırılması	41
Şekil 13. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm Total Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması	41

ÖZET

Amaç: İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş hastaların pandemi ile değişen hayat ve sağlık koşullarının prediyabetik hemoglobin A1c (HbA1c) değerleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: 11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş, HbA1c değerleri %5.7-6.4 arasında saptanmış olan hastalar arasından, 11.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında HbA1c değerlerine bakılmış olup dahil etme kriterlerini karşılayan hastalar kaydedilerek kesitsel, retrospektif olgu kontrol çalışması yapılmıştır. Kriterleri karşılayan hastaların tamamı (n=102) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar aranarak eğitim durumu, medeni durum, pandemi döneminde çalışma durumu, pandemi döneminde evde yaşayan kişi sayısı, COVID-19 geçirme öyküsü, boy, çalışmaya dahil edilen ilk HbA1c değeri zamanındaki ve 1 yıl sonrasındaki kilosu, ailede diyabet öyküsü, çalışmaya dahil edilen ilk HbA1c değeri sonrasında haftalık yürüyüş süresi, diyetisyen başvurusu, diyet uygulaması, sigara kullanımı ve bilinen hastalıklar sorulmuştur. Dahil edilen hastaların HbA1c, trigliserid (TG), total kolesterol (TK), LDL kolesterol (LDL-K) ve HDL kolesterol (HDL-K) değerlerine hastanenin işletim sisteminden (Probel) ulaşılarak pandemi öncesi ve sonrasındaki değerleri karşılaştırılmıştır. Analizde SPSS 28.0 programı kullanılarak anlamlılık $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Hastaların %64.7'si kadındı, ortalama yaş 54.2 ± 6.8 , ortalama boy 165.1 ± 8.8 , ortalama kilo 79.7 ± 15.0 kg, ortalama vücut kitle indeksi (VKİ) 29.2 ± 5.0 kg/m² idi. %48'i ilköğretim mezunu, %80.4'ü evliydi ve %68.6'sı sigara kullanmıyor, %64.7'si komorbid hastalığa sahip, %64.7'si pandemi döneminde bir işte çalışmamış, %57.8'i COVID-19 enfeksiyonu geçirmemişti. %52'sinin ailesinde diyabet öyküsü mevcuttu. Tüm hastaların pandemiden önceki (11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasındaki) ve sonraki (12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasındaki) kilo, VKİ HbA1c değerleri ve lipid parametreleri kaydedilmiştir. Kilo, VKİ, HbA1c, TG, TK, LDL-K, HDL-K değerlerinin ilk ölçüm ortalamaları sırasıyla 79.7 ± 15.0 kg, 29.2 ± 5.0 kg/m², 5.91 ± 0.19 , 139.8 ± 75.1 mg/dl, 232.5 ± 48.1 mg/dl, 150.9 ± 38.3 mg/dl, 55.7 ± 12.8 mg/dl olarak, ikinci ölçüm ortalamaları sırasıyla 80.0 ± 15.4 kg, 29.3 ± 5.2 kg/m², 5.82 ± 0.30 , 151.2 ± 89.4 mg/dl, 225.2 ± 44.9 mg/dl, 142.3 ± 39.6 mg/dl, 53.6 ± 13.5 mg/dl olarak bulunmuştur. İkinci ölçüm HbA1c ve HDL-K değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir. İkinci ölçüm trigliserid değeri ilk ölçüme

göre anlamlı artış göstermiştir. Hastaların %59.8'i haftada 150 dakikadan az yürüyüş yapmış, %95.1'i diyetisyene başvurmamış, %60.8'i kendi diyet yapmamıştı. Hastalar HbA1c değeri düşen veya sabit kalan ve artan, eğitim durumu ilköğretim ve üzeri olan ve lise ve altı olan, kilosu düşen veya sabit kalan ve artan olarak gruplara ayrılıp tüm sosyodemografik veriler ve laboratuvar parametreleri olarak karşılaştırılmıştır. 102 hastanın 29'u HbA1c artan gruptaydı ve bunların 4'ünün (%13.7, tüm grupta %3.9'nun) aşikar DM'e ulaştığı saptandı. HbA1c değeri artan grupta eğitim düzeyi HbA1c değeri düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü. Eğitim durumu ilköğretim ve altı olan ve lise ve üzeri olan gruplar arasında ilk ölçüm HbA1c değeri ortalamaları arasında anlamlı fark yokken ikinci ölçüm HbA1c değeri eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta anlamlı düşüklük bulunmuştur. Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta ikinci ölçüm HbA1c değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir HbA1c artan grupta ilk ölçüm TK ve LDL-K değeri HbA1c düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti. HbA1c artan grupta 2. ölçüm HDL kolesterol değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir. Kilosu artan grupta sigara kullanım oranı kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti. Kilosu artan grupta kendi kendine diyet yapma oranı kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü. Kilosu düşen veya sabit kalan grupta 2. ölçüm HbA1c değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir. Kilosu düşen veya sabit kalan grupta 2. ölçüm TG değeri ilk ölçüme göre anlamlı artış göstermiştir. Kilosu artan grupta 2. ölçüm TG ve TK değerleri kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü.

Sonuç: Çalışmamızda beklentimizin aksine prediyabetik bireylerin HbA1c değerleri pandemi sürecinde anlamlı düşüş göstermiştir. Bu düşüşte eğitim düzeyinin etkili olduğu görülmüştür. Yüksek eğitim düzeyine sahip olan katılımcı grubunun incelenen parametreler açısından düşük eğitim düzeyine sahip olan gruba göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edildi. Ancak, diyet algısını standartlaştırmak mümkün olmadı. Yüksek eğitim düzeyine sahip olan katılımcılar, "kendi kendinize diyet yaptınız mı?" sorusuna hayır yanıtı verseler dahi, gerçekte düşük eğitim düzeyine sahip gruba kıyasla daha sağlıklı beslenmiş olabilecekleri için HbA1c değerlerinde düşüş olmuş olabilir. Eğitim düzeyinin iyileştirilmesinin prediyabetten diyabete ilerlemenin azaltılmasına yardımcı olabileceği görülebilir.

Anahtar Kelimeler: Prediyabet, Glikozillenmiş Hemoglobin, SARS-CoV-2, COVID-19

ABSTRACT

Aim: We aimed to examine the effect of the pandemic and changing living and health conditions on prediabetic hemoglobin A1c (HbA1c) values of patients admitted to the Internal Medicine and Family Medicine outpatient clinics of Istanbul Training and Research Hospital.

Materials and Methods: Between 11.09.2019-11.03.2020, a cross-sectional, retrospective case-control study was conducted by enrolling patients who were admitted to the Internal Medicine and Family Medicine outpatient clinics of Istanbul Training and Research Hospital between 11.09.2019-11.03.2020 and whose HbA1c values were between 5.7-6.4%, and whose HbA1c values were checked between 12.03.2020-11.03.2021 and who met the inclusion criteria. All patients who met the criteria (n=102) were included in the study. Patients were called and asked about their educational status, marital status, employment status during the pandemic, number of people living at home during the pandemic, history of COVID-19, height, weight at the time of the first HbA1c value included in the study and 1 year later, family history of diabetes, weekly walking time after the first HbA1c value included in the study, dietitian referral, dietary practice, smoking and known diseases. HbA1c, triglyceride (TG), total cholesterol (TC), LDL cholesterol (LDL-C) and HDL cholesterol (HDL-C) values of the included patients were accessed from the hospital's operating system (Probel) and their values before and after the pandemic were compared. SPSS 28.0 program was used in the analysis and significance was accepted as $p<0.05$.

Results: 64.7% of the patients were female, mean age was 54.2 ± 6.8 years, mean height was 165.1 ± 8.8 , mean weight was 79.7 ± 15.0 kg, mean body mass index (BMI) was 29.2 ± 5.0 kg/m². 48% were primary school graduates, 80.4% were married, 68.6% were non-smokers, 64.7% had comorbid diseases, 64.7% were not employed during the pandemic, 57.8% had not had COVID-19 infection, and 52% had a family history of diabetes. Weight, BMI, HbA1c values and lipid parameters of all patients before (between 11.09.2019-11.03.2020) and after (between 12.03.2020-11.03.2021) the pandemic were recorded. The mean values of weight, BMI, HbA1c, TG, TC, LDL-C, HDL-C were 79.7 ± 15.0 kg, 29.2 ± 5.0 kg/m², $5.91\pm0.19\%$, 139.8 ± 75.1 mg/dl, 232.5 ± 48.1 mg/dl, 150.9 ± 38.3 mg/dl, 55.7 ± 12.8 mg/dl, and the second measurement averages were 80.0 ± 15.4 kg, 29.3 ± 5.2 kg/m², $5.82\pm0.30\%$, 151.2 ± 89.4 mg/dl, 225.2 ± 44.9 mg/dl, 142.3 ± 39.6 mg/dl, 53.6 ± 13.5 mg/dl, respectively. Second measurement HbA1c and HDL-C values showed a significant decrease compared to

the first measurement. The second measurement triglyceride value showed a significant increase compared to the first measurement. 59.8% of the patients walked less than 150 minutes per week, 95.1% did not consult a dietitian, and 60.8% did not make their own diet. All sociodemographic data and laboratory parameters were compared in the following groups: decreasing or stable and increasing HbA1c values, education level of primary school and above and high school and below, decreasing or stable and increasing weight. The educational level in the group with increasing HbA1c value was significantly lower than the group with decreasing or stable HbA1c value. There was no significant difference between the mean HbA1c values in the first measurement between the groups with an educational level of primary school and below and high school and above, while the second measurement HbA1c value was significantly lower in the group with an educational level of high school and above. In the group with high school and above educational status, the second measurement HbA1c value showed a significant decrease compared to the first measurement. In the group with increasing HbA1c, the first measurement TC and LDL-C values were significantly higher than the group with decreasing or stable HbA1c. In the group with increasing HbA1c, the 2nd measurement HDL cholesterol value showed a significant decrease compared to the first measurement. The rate of smoking was significantly higher in the group whose weight increased than in the group whose weight decreased or remained constant. The rate of self-dieting was significantly lower in the group whose weight increased than in the group whose weight decreased or remained constant. In the group whose weight decreased or remained constant, the 2nd measurement HbA1c value showed a significant decrease compared to the first measurement. In the group whose weight decreased or remained constant, the 2nd measurement TG value showed a significant increase compared to the first measurement. In the group whose weight increased, 2nd measurement TG and TC values were significantly lower than the group whose weight decreased or remained constant.

Conclusion: Contrary to our expectation, HbA1c values of prediabetic individuals showed a significant decrease during the pandemic. Education level was found to be effective in this decrease. It was determined that the group of participants with high education level did not show a significant difference in terms of the parameters examined compared to the group with low education level. However, it was not possible to standardize the perception of diet. Even if the participants with a high level of education answered no to the question "did you diet yourself?", they may have actually eaten healthier compared to the group with a low level of education, which may have led to a decrease in HbA1c values. It can be seen that improving educational attainment may help reduce progression from prediabetes to diabetes.

Keywords: Prediabetes, Glycosylated Hemoglobin, SARS-CoV-2, COVID-19



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diyabet, dünya genelinde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanların yaşam tarzındaki değişiklikler, genetik yatkınlık ve obezite gibi faktörler, diyabetin yaygınlığını artıran etmenler arasında yer almaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, dünya çapında yaklaşık 422 milyon insanın diyabet hastalığına sahip olduğu, çoğunluğunun düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşadığı ve her yıl 1.5 milyon ölümün doğrudan diyabetle ilişkilendirildiği belirtilmektedir. Hem vaka sayıları hem de diyabetin yaygınlığı son birkaç on yılda istikrarlı bir şekilde artmaktadır.

IDF Diyabet Atlası'nın tahminlerine göre, nüfusun yaşlanmasından kaynaklanan diyabet prevalansında beklenen artış %16 olacaktır (1).

Aynı zamanda, prediyabet olarak adlandırılan, yani normal glukoz metabolizmasından sapmış ancak henüz tip 2 diyabet seviyesine ulaşmamış durumdaki bireylerin sayısı da endişe verici bir şekilde artış göstermektedir.

2021 yılında dünya genelinde 541 milyon yetişkinin, yani tüm yetişkinlerin %10.6'sının, bozulmuş glukoz toleransı (BGT) olduğu tahmin edilmektedir. 2045'e gelindiğinde ise bu sayının 730 milyon yetişkine çıkarak tüm yetişkinlerin %11.4'ünü oluşturması beklenmektedir (1).

2021 yılında dünya genelinde, bozulmuş açlık glukozu (BAG) yaşayan yetişkinlerin tahmini sayısı 319 milyon, yani küresel yetişkin nüfusunun %6.2'sidir. 2045 yılına gelindiğinde ise bu sayının tahmini olarak 441 milyon yetişkin veya küresel yetişkin nüfusunun %6.9'u olması beklenmektedir (1).

Türkiye, diyabet ve prediyabet konusundaki bu küresel eğilimin etkilerini yoğun bir şekilde hisseden ülkelerden biridir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, ülkemizdeki diyabet prevalansı alarm verici bir düzeyde artış göstermekte olup, bu durum sağlık sistemimiz ve toplum sağlığı açısından önemli bir zorluk oluşturmaktadır (2).

Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP-II projesi) verilerine göre, Türk erişkin toplumunda diyabet sıklığı %13.7 seviyesine ulaşmıştır (3).

Prediyabetik bireyler, diyabet riski altındaki bir grup oluşturarak sağlık politikalarının belirlenmesinde kritik bir role sahiptir.

Bu bağlamda, bu tez, prediyabetik bireylerin pandemi öncesi ve sonrasında HbA1c düzeylerindeki değişiklikleri incelemeyi amaçlamaktadır. Pandeminin, prediyabetik bireyler üzerindeki metabolik etkileri ve diyabet gelişimine olan potansiyel etkileri hakkında daha derinlemesine bir anlayış sağlamak, bu popülasyona yönelik daha etkili önlemlerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu tez, hem dünya genelindeki hem de Türkiye'deki diyabet ve prediyabet istatistiklerini değerlendirerek, pandeminin bu önemli sağlık sorunları üzerindeki etkilerini anlamaya odaklanacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Prediyabet

2.1.1 Prediyabet Tanımı Ve Tanı Kriterleri

Normalin üzerinde plazma glukoz seviyelerine sahip olup, ancak diyabet tanı kriterlerini karşılamayan durumlar, 'Prediyabet' olarak adlandırılır. Bu durum, BGT, BAG ve/veya HbA1c %5.7-6.4 arasındaki değerlere sahip bireylerde tespit edilir (4).

İzole BAG durumu için genel olarak kabul gören kriterler, açlık plazma glukozunun (APG) 100-125 mg/dl ve 2. saat plazma glukozunun (PG) <140 mg/dl olmasıdır. Diğer bir durum olan İzole BGT için ise 2. saat PG'nin 140-199 mg/dl ve APG'nin <100 mg/dl olması beklenir. Buna karşılık, 'BAG + BGT' adı verilen durumda hem APG 100-125 mg/dl hem de 2. saat PG 140-199 mg/dl arasındadır. Bu kategori, glukoz metabolizmasındaki daha ileri bozukluğu ifade eder (5–7).

BGT ve BAG'ndan tip 2 diyabete ilerleme, yaş ve kilo gibi risk faktörlerinin yanı sıra glukoz seviyeleriyle (hipergliseminin boyutuna göre değerlendirilir) bağlantılıdır. BGT veya BAG tanısından beş yıl sonra tip 2 diyabet ilerlemesinin kümülatif insidansının sırasıyla %26 ve %50 olduğu tahmin edilmektedir (6).

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

	AŞIKAR DM	İZOLE BAG	İZOLE BGT	BAG+BGT	YRG
APG (≥8 saat açlıkta)	≥126 mg/dl	100-125 mg/dl	<100 mg/dl	100-125 mg/dl	-
OGTT 2.saat PG (75 gr glukoz)	≥200 mg/dl	<140 mg/dl	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl	-

ile)					
Rastgele PG	≥ 200 mg/dl + Diyabet semptomları	-	-	-	-
A1C	≥ 6.5 (≥ 48 mmol/mol)	-	-	-	%5.7-6.4 (39-46 mmol/mol)

APG: Açlık plazma glukozu, 2.st PG: 2. saat plazma glukozu, OGTT: Oral glukoz tolerans testi, A1C: Glikozillenmiş hemoglobin A1c, BAG: Bozulmuş açlık glukozu, BGT: Bozulmuş glukoz toleransı, YRG: Yüksek risk grubu (8)

2.1.2 Prediyabet Epidemiyolojisi

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, dünya çapında yaklaşık 422 milyon insanın diyabet hastalığına sahip olduğu, çoğunluğunun düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşadığı ve her yıl 1.5 milyon ölümün doğrudan diyabetle ilişkilendirildiği belirtilmektedir. Hem vaka sayıları hem de diyabetin yaygınlığı son birkaç on yılda istikrarlı bir şekilde artmaktadır.

IDF Diyabet Atlası'nın tahminlerine göre, nüfusun yaşlanmasından kaynaklanan diyabet prevalansında beklenen artış %16 olacaktır (1).

2021 yılında dünya genelinde 541 milyon yetişkinin, yani tüm yetişkinlerin %10.6'sının BGT olduğu tahmin edilmektedir. 2045'e gelindiğinde ise bu sayının 730 milyon yetişkine çıkarak tüm yetişkinlerin %11.4'ünü oluşturması beklenmektedir (1).

2021 yılında dünya genelinde, BAG yaşayan yetişkinlerin tahmini sayısı 319 milyon, yani küresel yetişkin nüfusunun %6.2'sidir. 2045 yılına gelindiğinde ise

bu sayının tahmini olarak 441 milyon yetişkin veya küresel yetişkin nüfusunun %6.9'u olması beklenmektedir (1).

Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP-II projesi) verilerine göre, Türk erişkin toplumunda diyabet sıklığı %13.7 seviyesine ulaşmıştır (3).

Ülkemizde, 1997-1998 yıllarında İlhan Satman liderliğinde gerçekleştirilen ve 2002 yılında yayınlanan Türkiye Diyabet Epidemiyoloji (TURDEP-I) çalışmasına göre, bozulmuş glukoz toleransı (BGT) prevalansı %6,7 olarak tespit edilmiştir (9).

İlk çalışmadan 12 yıl sonra, 2010 yılında yine İlhan Satman tarafından yönetilen TURDEP-1'e katılan 26499 birey ile aynı çalışma merkezlerinde gerçekleştirilen ve 2013 yılında yayınlanan TURDEP-2 çalışmasına göre, prediyabet prevalansı açlık plazma glukozu ve OGTT'ye göre %30,8'e yükselmiştir (3).

Bireylerin %14,7'sinde izole bozulmuş açlık glukozu (BAG), %7,9'unda izole bozulmuş glukoz toleransı (BGT) ve %8,2'sinde kombine glukoz intoleransı tespit edilmiştir. HbA1C'ye göre yüksek risk grubu (YRG) oranı ise %26,4 olarak belirlenmiştir (3).

TURDEP-2 çalışmasında, TURDEP-1 çalışmasına kıyasla artışın temel nedenleri arasında Türkiye nüfusunun ortalama yaşam süresinin uzaması, kent ve kırsal alanlarda yaşam tarzının evrimi, beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler, azalan fiziksel aktivite düzeyi ve tüm bunların bir sonucu olarak artan obezite gösterilmiştir (3).

2.1.3 Prediyabet Patofizyolojisi

Bozulmuş açlık glukozunda, hepatik insülin direnci ile birlikte karaciğerden glukoz salınımında artış ve erken faz insülin salınımında bozukluk mevcuttur. Bozulmuş glukoz toleransında ise kaslarda insülin direnci ile birlikte geç faz insülin salınımında bozukluk gözlenmektedir.

2.1.4 Prediyabet Risk Faktörleri ve Riskli Gruplar

Prediyabet kendi başına bir klinik durum olarak görülmemeli, daha ziyade diyabet ve kardiyovasküler hastalığa (KVH) ilerleme için bir risk faktörü olarak görülmelidir. Prediyabet obezite (özellikle abdominal veya visseral obezite), yüksek trigliserit ve/veya düşük HDL-K ile dislipidemi ve hipertansiyon ile ilişkilidir. Prediyabetin varlığı, kardiyovasküler risk faktörleri için kapsamlı bir taramayı teşvik etmelidir.

Asemptomatik yetişkinlerde diyabet veya prediyabet taraması için kriterler

1. Aşağıdaki risk faktörlerinden bir veya daha fazlasına sahip olan aşırı kilolu veya obez ($VKİ \geq 25 \text{ kg/m}^2$ veya Asyalı Amerikalı bireylerde $\geq 23 \text{ kg/m}^2$) yetişkinlerde test yapılması düşünülmelidir:
 - Birinci derece akrabada diyabet hastalığı
 - Yüksek riskli ırk/etnik köken (ör. Afrikalı Amerikalı, Latin Amerikalı, Yerli Amerikalı, Asyalı Amerikalı, Pasifik Adalı)
 - Kardiyovasküler hastalık öyküsü
 - Hipertansiyon ($\geq 140/90 \text{ mmHg}$ veya hipertansiyon tedavisi alıyor)
 - HDL-K düzeyi $< 35 \text{ mg/dL}$ (0.90 mmol/L) ve/veya trigliserit düzeyi $\geq 250 \text{ mg/dL}$ (2.82 mmol/L)
 - Polikistik over sendromlu bireyler
 - Fiziksel hareketsizlik
 - İnsülin direnciyle ilişkili diğer klinik durumlar (örneğin şiddetli obezite, akantozis nigricans)
2. Prediyabetli kişiler ($A1C \geq 5.7$ [39 mmol/mol], BAG veya BGT) yıllık olarak test edilmelidir.
3. Gestasyonel Diyabet (GDM) tanısı alan kişiler ömür boyu en az 3 yılda bir test yaptırmalıdır.
4. Diğer tüm kişiler için test 35 yaşında başlamalıdır.
5. Sonuçlar normalse, ilk sonuçlara ve risk durumuna göre daha sık test yapılması da göz önünde bulundurularak test en az 3 yıllık aralıklarla tekrarlanmalıdır.
6. HIV'li kişiler (10)

Klinik ortamda asemptomatik çocuk ve ergenlerde tip 2 diyabet veya prediyabet için risk bazlı tarama

Aşırı kilolu (≥ 85) veya obez (≥ 95) ve diyabetle ilişkilerinin gücüne bağlı olarak bir veya daha fazla ek risk faktörüne sahip olan gençlerde* tarama düşünülmelidir:

1. Çocuğun hamileliği sırasında annede diyabet veya GDM öyküsü
2. Birinci veya ikinci derece akrabalarda ailede tip 2 diyabet öyküsü
3. Irk/etnik köken (Kızılderili, Afrikalı Amerikalı, Latin Amerikalı, Asyalı Amerikalı, Pasifik Adalı)
4. İnsülin direnci belirtileri veya insülin direnciyle ilişkili durumlar (akantozis nigrikans, hipertansiyon, dislipidemi, polikistik over sendromu veya gebelik yaşına göre küçük doğum ağırlığı)

* Ergenliğin başlamasından sonra veya 10 yaşından sonra (hangisi daha önce gerçekleşirse)

Testler normalse, testin en az 3 yıllık aralıklarla (veya VKİ artıyorsa veya risk faktörü profili kötüleşiyorsa daha sık) tekrarlanması önerilir. Tip 2 diyabetin 10 yaşından önce görüldüğüne dair raporlar mevcuttur ve bu, çok sayıda risk faktörüyle birlikte değerlendirilebilir (10).

2.1.5 Prediyabet İlişkili Hastalıklar ve Komplikasyonlar

Prediyabet, tüm nedenlere bağlı ölümlerde daha yüksek göreceli risk ve kardiyovasküler olaylar, koroner kalp hastalığı, inme, kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon, kronik böbrek hastalığı, toplam kanser, karaciğer kanseri, hepatoselüler karsinom, meme kanseri ve tüm nedenlere bağlı demans insidansında orta düzeyde kanıt kesinliği ile ilişkilendirilmiştir (11).

2.1.6 Prediyabet Tedavisi

2.1.6.1 Yaşam Tarzı Değişikliği

Tip 2 diyabetin (T2DM) ortaya çıkmasında çevresel faktörlerin rolü oldukça belirgindir. Toplumların modern yaşam tarzını benimsemesi, bireyleri daha az aktif

olmaya ve beslenme alışkanlıklarını hızla değiştirmeye yönlendirmiştir. Son 25 yılda doymuş yağ bakımından zengin, lif içeriği düşük, yüksek kalorili ve hızlı hazırlanan beslenme alışkanlıklarının benimsenmesi, T2DM yaygınlığında hızlı bir artışa neden olmuştur. Bu nedenle yaşam tarzı değişikliği üzerine odaklanan geniş kapsamlı T2DM önleme çalışmaları, bize önemli bilgiler sunmaktadır (8).

Çin'de 1997 yılında yayınlanan 'Da Qing Diyabet ve Bozulmuş Glukoz Toleransı' araştırması, BGT olan bireylerde diyet ve egzersiz uygulamalarının T2DM riskini yaklaşık %40 oranında azaltabileceğini göstermiştir (12).

Finlandiya'da 2001 yılında yayınlanan Finnish Diabetes Prevention Study (FDPS) sonuçlarına göre, BGT olan obez veya kilolu bireylerde uygulanan programlı egzersiz ve kalori kısıtlamasının, tip 2 diyabet riskini %58 oranında azaltabileceği ortaya konulmuştur (13).

Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da gerçekleştirilen Diabetes Prevention Program (DPP) çalışması, 2003 yılında yayınlanmış olup kilolu veya obez, BGT'na sahip bireyleri içermektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yoğun yaşam tarzı değişiklikleri ile diyabet riskinin %58 oranında azaldığı, aynı zamanda metformin kullanımıyla bu riskin %31 oranında düşebileceği belirtilmiştir (14).

Bu araştırmaların daha sonraki uzun vadeli takip raporlarında, koruyucu etkinin yıllar sonra dahi sürdüğü ortaya konmuştur. Da Qing çalışmasının 30. yılında yaşam tarzı değişikliği uygulanan grupta koruyuculuğun %30, Finnish Diabetes Prevention Study (FDPS) çalışmasının 7. yılında %43, Diabetes Prevention Program (DPP) ve izlem raporu (DPPOS) 10. yılında %34 ve 15. yılında ise %27 olarak devam ettiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmalarda yaşam tarzı değişikliğiyle amaçlanan iki temel hedef, ilk 6 ay içinde %7'lik bir kilo kaybı ve haftada en az 150 dakika orta tempoda egzersiz yapma (örneğin tempolu yürüyüş gibi) içermektedir. Ayrıca, kalori hedefleri bireyin günlük beslenme alışkanlıkları ve vücut kitle indeksi dikkate alınarak belirlenmiş olup, normalde alınan toplam kalorinin 500-1000 kalori altında planlanmıştır. Egzersiz açısından haftada minimum 3 gün ve toplamda 150 dakika (10 dakikanın altına düşmemek kaydıyla) uygulanarak haftalık ortalama 700 kkal kaybı hedeflenmiştir. Metabolik hedeflere ulaşmak için, Akdeniz diyeti, düşük

karbonhidratlı diyet, bitkisel ağırlıklı diyet ve DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diyeti gibi çeşitli beslenme modelleri üzerine çalışmalar yapılmış ve çoğunda benzer şekilde olumlu sonuçlar elde edilmiştir (8).

Risk altındaki bireyler ve prediyabet teşhisi konmuş herkes için yaşam tarzı değişiklikleri önerilir. Obez bireylerde, ilk altı ay içinde vücut ağırlığının en az %7 azalması hedeflenir. Metabolik riski azaltmada herhangi bir beslenme modelinin üstünlüğü kanıtlanamamıştır. Bireyin yaşam tarzı, alışkanlıkları, damak zevki ve öğün sıklığı dikkate alınarak beslenme planı oluşturulmalıdır. Günlük alınan kalorinin 500-1000 kalori altında olması hedeflenir. Orta şiddette egzersiz, haftada en az 150 dakika ve en az 3 gün tempolu yürüyüş gibi önerilmelidir. Günümüzde etkisi kanıtlanmış teknoloji destekli diyabet önleme programları da düşünülebilir (8).

2.1.6.2 Farmakolojik Müdahale

Diyet ve fiziksel aktivitedeki davranış değişiklikleri yoluyla kilo kaybının tek başına uzun vadede sürdürülmesi zor olabileceğinden (15), diyabet riski yüksek olan kişiler, gerekirse destekten ve ek farmakoterapötik seçeneklerden yararlanabilirler. Diyabeti tedavi etmek için kullanılan çeşitli farmakolojik ajanlar, diyabetin önlenmesi açısından değerlendirilmiştir. Metformin, α -glukosidaz inhibitörleri, glukagon benzeri peptid 1 reseptör agonistleri (liraglutid, semaglutid), tiazolidinedionlar, testosteron (16) ve insülinin belirli popülasyonlarda diyabet insidansını azalttığı gösterilmiştir (17–22), ancak nateglinid ile diyabetin önlenmesi görülmemiştir. (23)

Diabetes Prevention Programme’da (DPP) kilo kaybı, ilerleme riskini azaltmada önemli bir faktördü; her kilogram kilo kaybı, 3.2 yıl boyunca ilerleme riskinde %16’lık bir azalma sağlıyordu (24). Doğum sonrası GDM’li bireylerde tip 2 diyabet riski, gebelik öncesi başlangıç değerinin üzerindeki her 1 ünite VKİ için %18 oranında arttı (25). Kilo kaybı için değerlendirilen çeşitli ilaçların (örneğin orlistat, fentermin topiramet, liraglutid, semaglutid ve tirzepatid), prediyabetli kişilerde diyabet insidansını çeşitli derecelerde azalttığı gösterilmiştir (22,26–28).

Diğer farmakolojik ajanlarla yapılan çalışmalar, valsartan ile diyabetin önlenmesinde bir miktar etkili olduğunu, ancak ramipril veya antiinflatuar

ilaçlarla diyabetin önlenmesinde etkili olmadığını göstermiştir (29–32). Her ne kadar D Vitamini ve T2DM prospektif randomize kontrollü çalışması, yüksek risk altındaki bireylerde tip 2 diyabetin ilerlemesinde D vitamininin plaseboya karşı anlamlı bir faydası olmadığını gösterse de (33), post hoc analizler ve meta-analizler belirli popülasyonlarda potansiyel bir faydaya işaret etmektedir (33–36). D vitamini takviyesinin faydalı olabileceği özellikleri ve klinik göstergeleri tanımlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (16).

ABD Gıda ve İlaç İdaresi tarafından tip 2 diyabetin önlenmesine yönelik spesifik bir endikasyon için hiçbir farmakolojik ajan onaylanmamıştır. Kişi merkezli hedefleri desteklemek için her ilacın risk-yarar oranı, maliyet, yan etkiler ve etkililik hususlarının yanı sıra tartışılmalıdır. Metformin, diyabetin önlenmesinde farmakolojik tedavi olarak en uzun güvenlik verileri geçmişine sahiptir (37).

Metformin genel olarak DPP'de yaşam tarzı değişikliğinden daha az etkiliydi, ancak DPPOS'ta grup farklılıkları zamanla azaldı (38) ve metformin 10 yıllık bir süre boyunca maliyet tasarrufu sağlayabilir (39). DPP'de metformin, VKİ ≥ 35 kg/m² olan katılımcılarda ve 25-44 yaş arası genç katılımcılarda yaşam tarzı değişikliği kadar etkiliydi (14). DPP'de GDM öyküsü olan bireylerde metformin ve yoğun yaşam tarzı değişikliği, diyabet riskinde %50'ye eşdeğer bir azalmaya yol açtı (40). Her iki müdahale de 10 yıllık takip süresi boyunca oldukça etkili olmaya devam etti (41).

15 yıllık takip (DPPOS) sırasında, keşif analizleri, daha yüksek başlangıç açlık glukozuna (110 mg/dL'ye karşı 95-109 mg/dL), daha yüksek HbA1C'ye (%6.0-6.4'e karşı <%6.0) sahip katılımcıların ve GDM öyküsü olan bireylerin (GDM öyküsü olmayan bireylere karşı) metformin ile daha yüksek risk azaltımı yaşadıklarını göstermiş ve metforminden en fazla yararlanan katılımcı alt gruplarını tanımlamıştır (42). Hindistan Diyabet Önleme Programı'nda (IDPP-1), metformin ve yaşam tarzı müdahalesi 30 ayda diyabet riskini benzer şekilde azaltmıştır; IDPP-1'deki yaşam tarzı müdahalesinin DPP'dekinden daha az yoğun olduğunu belirtmek gerekir (43). DPP'den elde edilen bulgulara dayanarak, yüksek riskli bireylere (örn. GDM öyküsü olanlar veya VKİ ≥ 35 kg/m² olanlar) metformin bir seçenek olarak önerilmelidir. Olası eksikliği kontrol etmek için kronik olarak metformin kullananlarda B12 vitamini seviyelerinin periyodik olarak izlenmesi göz önünde

bulundurulmalıdır (44,45). İzlemenin evrensel olarak kabul edilmiş tavsiye edilen bir periyodu olmasa da, metforminin B12 vitamini üzerindeki düşürücü etkisinin zamanla artması dikkat çekicidir (46); B12 vitamini eksikliği riskinin (<150 pmol/L) HOME (Hiperinsülinemi: Metabolik Etkilerinin Sonucu) çalışmasında (46) 4.3 yılda önemli ölçüde daha yüksek olduğu ve DPP'de 5 yılda düşük B12 düzeyleri (≤ 203 pg/mL) riskinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu görüldü (44). 4 yıldan uzun süredir metformin kullanan veya B12 vitamini eksikliği riski taşıyan bir kişinin, B12 vitamini eksikliği açısından yıllık olarak izlenmesi gerektiği tavsiye edilmektedir (47).

2.2 COVID-19 Pandemisi

COVID-19 pandemisi, 2019'un başlarında ortaya çıkan ve Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) adlı yeni bir koronavirüs türü tarafından neden olan bir solunum yolu enfeksiyonu olan COVID-19'un dünya çapında hızla yayılması ve birçok ülkeyi etkilemesi sonucunda oluşmuştur. Hastalık genellikle ateş, öksürük, nefes darlığı, kas ağrıları, baş ağrısı, boğaz ağrısı ve koku ve tat kaybı gibi semptomlarla ilişkilendirilir. COVID-19'un bulaşma yolları arasında virüsün havaya yayılması, yakın temas veya virüsün bulaşmış yüzeylerden alınması bulunmaktadır. Salgını kontrol altında tutmak için alınan önlemler arasında aşılar, maske takma, sosyal mesafe ve hijyen önlemleri yer almaktadır.

2.2.1 Pandeminin Günlük Yaşama Etkisi

Küresel karantina, insanların gıdaya erişim şeklini etkileyerek bazı gıda ürünlerinin üretimini aksattı. Genel olarak, küresel tarım piyasası, pirinç, buğday ve mısır gibi temel gıda maddelerinin üretiminde bir miktar artış olmasına rağmen istikrarlı kalıyor (48). Ancak bu dönemde gıda güvenliği sorunu esas olarak insan ve araç hareketlerinin kısıtlanması, gıda tedarik zincirinin bozulması ve ihracat kısıtlamalarıyla ilişkilidir. Bunlar, küresel talebin azalması nedeniyle bazı ticari mahsullerin fiyatlarının düşmesine ve yerel bölgelerde artan talep nedeniyle diğer gıda fiyatlarının yükselmesine neden oldu (48).

Birçok ülkenin kısıtlayıcı tedbirleri uluslararası ticarete, finansa ve yatırımlarda değişimlere ve dalgalanmalara neden oldu. Küresel Güney ve

Kuzey'deki ülkeler, aylarca süren karantina ve kısıtlamaların ardından mal ve hizmet ticaretinde dalgalanmalar yaşadı. Örneğin Birleşik Krallık'ta karantina, Birleşik Krallık ticaretini etkileyerek 2020'nin 2. çeyreğinde hem ithalat hem de ihracatta düşüşe ve kısıtlamaların hafifletilmesinin ardından 3. çeyrekte mal ticaretinin ithalat ve ihracatında artışa neden oldu. Kenya gibi gelişmekte olan ekonomiler için küresel karantina, ihracatta ortalama %12 artışa, ithalatta ise ortalama %28 oranında önemli bir düşüşe neden oldu. Birçok ülkenin ekonomisinde tarım ve ilaçla ilgili emtialar ekonomik faaliyetlerin ani durmasından etkilendi. Hükümetlerin kısıtlamaları ve stokları, gıda güvenliği ve emtia fiyatları konusunda endişelere neden oldu (48).

Benzer şekilde, petrol sektörü, özellikle Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü ve müttefiklerinin petrol fiyatlarını istikrara kavuşturmak için gerekli üretim kesintileri konusunda bir anlayışa varamaması ve Rusya'nın petrol üretimini azaltmayı reddetmesi nedeniyle büyük ölçüde etkilendi. Suudi Arabistan'ın petrol piyasasını indirimli fiyatla fazla ürünle doldurması, petrol fiyatlarında 1991'den bu yana en sert düşüşe yol açtı. Bu ikili faktörler, petrol fiyatında ciddi bir düşüşe yol açtı (48).

Ek olarak, karantinanın başlangıcında dünya çapındaki hisse senedi endeksleri Mart 2020'de bir düşüş yaşadığından, karantinanın etkisi borsada da belirgindi (49). Bu dönemde dünyanın birçok büyük şirketinin hisse fiyatlarında düşüş yaşandı. Doların değeri dünyadaki çoğu para birimine karşı yükseldi ve birçok Afrika ülkesinin ticari işlem yapma kabiliyetini etkiledi. Örneğin, 23 Mart'ta küresel hisse senedi piyasasının değeri 26 trilyon dolar kadar silindi ve hisse sahibi olan az sayıda kişi ile emeklilik ve sigorta fonlarının elinde bulunan tasarruflar büyük kayıplara uğradı. Ekonomik faaliyetlerdeki ani düşüşün birçok şirkete gelen nakit akışını kesintiye uğratması nedeniyle kredi, borç ve ipotek alma olanağı da etkilendi. Ancak Avrupa ve ABD, kredi akışını sürdürerek eğriyi düzleştirme görevini üstlendi (48).

Küresel karantinanın ekonomik sonuçları geniş kapsamlı ve olası bir mali kriz ve resesyona ilişkin korkuları tetikledi. Bu nedenle birçok ülke, sağlık nedenlerinden ziyade ekonomik nedenlerden dolayı karantinaları erteledi; bu da doğal olarak daha erken karantinayla ilişkili yüksek maliyetleri ve gayri safi yurt içi hasıla kayıplarını azalttı ve bu da daha fazla COVID-19 vakasına yol açtı. Bu, uzman

görüşleri ve iletişimlerin virüsün yayılmasını azaltmada acil karantinanın faydalarını vurgulamasının ardından tecrit uygulamasının 2 hafta ertelendiği Birleşik Krallık örneğinde kanıtlanmıştır. Benzer şekilde ülkeler, Dünya Sağlık Örgütü tarafından ana hatlarıyla belirtilen temel stratejik hazırlık, hazırlık ve müdahale stratejilerini karşılamadan karantinaları kaldırmaya başladı. Bunun nedeni, karantinanın neden olduğu ekonomik kayıpların sürdürülememesidir. Bu, Zimbabvelilerin büyük ölçüde Dzobo ve diğerlerine bağımlı olduğu kayıt dışı sektörün azalması nedeniyle karantınayı kaldıran Zimbabwe örneğinde kanıtlanmıştır. Dünya Bankası, karantinanın önümüzdeki aylarda, özellikle en sert darbeyi alan Sahra Altı Afrika'nın da etkisiyle artan finansal stres yaşayacağı tahmin edilen düşük ve orta gelirli ülkelerde 40 ila 60 milyon arasında insanın aşırı yoksulluğa sürükleneceğini tahmin ediyor (48).

COVID-19 salgınının büyüklüğü ve buna bağlı küresel karantinanın etkileri henüz bilinmiyor. Ancak olaylar geliştikçe sosyal etkileşimlerde hızlı bir düşüş, yaklaşmakta olan küresel ekonomik bunalım, can kayıpları, 'bilinmeyene' duyulan korkunun artması ve buna bağlı olarak statükonun değişmesi gözlemlendi. Dahası, COVID-19 salgınının dünya üzerinde, farklı ulusların sağlık sistemleri üzerinde büyük bir yük, ölümler ve diğer hastalıklar/sağlık sorunları da dahil olmak üzere geniş kapsamlı etkileri oldu. COVID-19'un sağlıkla ilgili etkilerinin yanı sıra, dünyayı etkileyen karantinanın başka etkileri de var. Dünyanın hızlı bir şekilde normale dönmesini sağlamak amacıyla pandemiye yönetmek için çeşitli ilaç ve aşılar, hastalığın epidemiyolojisini ve yaşlanma üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik çalışmalar da dahil olmak üzere uygun tedavileri ve stratejileri elde etme konusunda çabalar yaşandı. Bunlar devam ederken, salgının olumsuz etkilerini azaltmak için daha geniş bir sosyoekonomik stratejinin geliştirilmesi, sürdürülebilir iş modellerinin, gıda güvenliğinin ve küresel ekonomiyi istikrara kavuşturmak için uzun vadeli planların teşvik edilmesi ve aynı zamanda gelecekte de ortaya çıkacak durgunluk risklerine karşı korunması gerekiyor (48).

2.2.2 Pandeminin Diyabete Etkisi

Kanıtlar, hipergliseminin diyabeti COVID-19'un şiddetine bağlayan önemli bir etken olduğunu göstermektedir (50). Pandeminin ilk dalgası sırasında İngiltere'de

61 milyondan fazla kişiyi kapsayan nüfus düzeyinde bir çalışma, yaş, cinsiyet, yoksunluk, etnik köken ve coğrafi bölgeye göre ayarlama yapıldıktan sonra, diyabetli kişilerde diyabeti olmayan kişilere kıyasla hastane içi COVID-19'a bağlı ölüm riskinin arttığını bildirmiştir. Spesifik olarak, hastane içi COVID-19'a bağlı ölüm için odds oranları, genel popülasyonla karşılaştırıldığında, tip 1 diyabetli kişilerde 3.51 (%95 CI 3.16-3.90) ve tip 2 diyabetli kişilerde 2.03 (1.97-2.09) idi. Aynı dönemde tip 2 diyabetli 2.8 milyondan fazla kişi ve tip 1 diyabetli 250.000'den fazla kişi üzerinde yapılan bağlantılı bir çalışmada, önceki 3 yılda aynı haftalardaki ölüm oranları göz önüne alındığında beklenene kıyasla haftalık ölüm kayıtlarının tip 1 diyabetli kişilerde %59.1 ve tip 2 diyabetli kişilerde %64.3 arttığı bildirilmiştir (51,52). 2020'de 112 makaleden elde edilen verilerin değerlendirildiği bir inceleme, diyabetin yoğun bakım ünitesine kabul ve ölüm dahil olmak üzere ciddi COVID-19 sonuçları için bir risk faktörü olduğuna dair tutarlı kanıtlar bildirmiştir. Diyabetli kişilerde, COVID-19 hastalığından önce veya hastalık sırasında bildirilen yüksek kan şekeri seviyeleri kötü sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (53).

Pandemi ve ilgili halk sağlığı kısıtlamaları toplumlar ve sağlık sistemleri üzerinde büyük zorluklar yarattığından, COVID-19 pandemisinin mali maliyetinin etkilerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Mayıs 2022'de yapılan ve 41 çalışmayı içeren bir analiz, COVID-19'un ekonomik yükünün hem doğrudan (örneğin, hastaneye yatış ve yoğun bakım ünitesine kabul ve COVID-19 testi, tarama ve aşılama) hem de dolaylı (örneğin, karantina, izolasyon, fiziksel mesafe ve kısıtlama politikaları) maliyetler nedeniyle bireyler, sağlık sistemleri ve vergi mükellefleri için önemli olduğunu göstermiştir (54). COVID-19 ile ilgili sağlık ve ekonomik maliyetlerin artması, özellikle toplumdaki imkanları kısıtlı gruplar, kırılganlığı olan yaşlılar, azınlık etnik gruplar ve diyabet, kardiyovasküler hastalık, böbrek hastalığı ve bazı solunum yolu hastalıkları gibi belirli kronik rahatsızlıkları olan kişiler arasında sağlık eşitliği sorunlarını artırabilir (55,56). Bu büyük ekonomik yük, diyabetli kişiler için yeni ve daha etkili tedavi biçimlerinin hızlı bir şekilde uygulanmasını da engelleyebilir. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, randomize klinik çalışmalar, yeni glukoz düşürücü ilaçların, yani SGLT2-inhibitörleri ve GLP-1 reseptör agonistlerinin, tip 2 diyabetli kişilerde majör advers kardiyovasküler olay riskini, kalp yetmezliği nedeniyle hastaneye yatışı ve diyabetik böbrek hastalığının

ilerlemesini azalttığını göstermiştir (57,58). Bununla birlikte, bu ilaçlar geleneksel, genellikle patenti olmayan glukoz düşürücü ajanlardan daha yüksek maliyetlidir ve COVID-19 salgınının getirdiği devam eden mali kaynak tüketimi nedeniyle karşılanamayabilecek büyük başlangıç yatırımları gerektirmektedir.

Diyabetli kişiler için, pandemi boyunca tekrarlayan sokağa çıkma yasakları ve halk sağlığı önlemleri, rutin diyabet bakımına erişimi kısıtlamış, yeni tanıları sınırlamış ve öz yönetimi, sağlık hizmeti talep etme davranışını ve ilaçlara erişimi etkilemiştir (59,60). Bu etkiler, glisemik kontrolün optimize edilmesine yönelik bakımı tehlikeye atmıştır. Avrupa genelinde ve Birleşik Krallık'ta, birinci basamakta çalışanlar da dahil olmak üzere diyabetle ilgilenen sağlık çalışanlarının yaklaşık %47'si hizmetlerin önemli ölçüde aksadığını bildirmiştir (61). Düşük gelirli ve orta gelirli ülkeler de dahil olmak üzere 47 ülkeden sağlık çalışanlarının katıldığı bir başka küresel anket, bakımdaki aksaklıklar nedeniyle COVID-19'dan en çok etkilenen kronik durumun diyabet olduğunu bildirmiştir (62).

Biri ABD'de yetişkin hastalardan oluşan bir kohort üzerinde (63) ve diğeri Birleşik Krallık'ta sağlık çalışanları üzerinde (64) yapılan iki surveyans çalışması, rutin bakım üzerinde olumsuz etkiler bildirmiştir. ABD'de yapılan çalışmada (63), araştırmacılar 12 ay boyunca her ay kendi bildirdikleri verileri toplamış ve rutin diyabet bakımında önemli eksiklikler tespit etmiştir. Çalışmaya katılanlar diyabet tedavilerinin kısıtlandığını (547 kişiden 95'i [%17]) ve izlemenin azaldığını (667 kişiden 106'sı [%16]) bildirmiştir. Ayrıca, 667 katılımcının 243'ü (%36) diyabet bakım sağlayıcılarına danışmakta zorluk yaşadıklarını bildirmiştir. Pandemi sırasında işsizlik veya gelir kaybı nedeniyle, diyabetle yaşayan insanlar, özellikle özel sigorta, hizmet karşılığı ödeme veya katkı paylarının baskın tıbbi planlar olduğu ülkelerde ve bölgelerde, ilaçları karşılama olanaklarını azaltabilecek mali zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Ücretsiz ilaç almaya uygun olsalar bile, ilaçları şahsen almaları gerekebilir; bu da eve teslim hizmetlerinin çok az olduğu bazı düşük gelirli ülkelerde bir engel oluşturabilir. Düşük sosyoekonomik bölgelerde, gıda güvenliği ve kira ödeyememe nedeniyle evsizlik, diyabet gibi önceden mevcut sağlık sorunları olan kişilerde pandeminin etkilerini daha da kötüleştirebilecek sosyal faktörler arasındadır (65).

Bazı yüksek gelirli ülkelerde, pandemiden bu yana, sağlık çalışanları hastalarla yüz yüze teması azaltmış, yeni bakım yöntemleri benimsemiş ve diyabet gibi kronik rahatsızlıkların kendi kendine yönetimi için teknolojik desteği benimsemiştir. Bakımın sürekliliğinin önemi göz önüne alındığında, bakım süreçlerinin ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve yönetimindeki aksaklıklar endişe kaynağıdır.

Diyabet de dahil olmak üzere kronik hastalıkları olan birçok kişi, enfeksiyon korkusu nedeniyle veya COVID-19 nedeniyle zaten aşırı yüklenmiş olan sağlık hizmetleri üzerindeki yükü azaltmaya yardımcı olmak için COVID-19 ile ilgili olmayan rutin sorunlar için tıbbi yardım almaktan kaçınmış veya geciktirmiştir (66). Birleşik Krallık'ta tip 2 diyabetli 618161 hastanın rutin birinci basamak verilerinin analizi, ilk karantina sırasında birinci basamakta kanıta dayalı bakım süreçlerinde ve reçete yazmada istatistiksel olarak anlamlı azalmalar olduğunu göstermiştir (67). Bu veri tabanının daha ileri analizleri, İngiltere'de diyabetli kişilerde COVID-19'a bağlı olmayan ölüm oranlarında artış olduğunu ve bunun rutin diyabet bakım süreçlerinin tamamlanmasındaki azalmayla bağlantılı olduğunu göstermiştir (60). İngiltere'de yapılan bir başka çalışmada tip 2 diyabet tanısında azalma (oran azalması [RR] 0-21, %95 CI 0-16-0-26), glisemik kontrol değerlendirmesinde azalma (RR 0-77, 0-76-0-78) ve yeni metformin reçetelerinde azalma (RR 0-20, 0-16-0-23) bildirilmiştir (67).

COVID-19'un pandemi sırasında ruh sağlığı (68) ve sağlığı geliştiren yaşam tarzları üzerinde olumsuz etkileri olduğuna dair kanıtlar da bulunmaktadır. ABD'de tip 2 diyabetli 2829 yaşlı yetişkinin (yaş 75.6 [SD 6]) katıldığı Look AHEAD çalışmasının takibinde yazarlar, pandemi öncesi oranlara kıyasla pandemi sırasında depresif semptom prevalansının 1.6 kat ve yalnızlık prevalansının 1.8 kat arttığını bildirmiştir (69). Hem genel nüfus hem de diyabet gibi kronik hastalıkları olanlar arasında daha fazla psikolojik sıkıntı ve artan anksiyete oranları bildirilmiştir (61). Pandemi sırasında insan hareketlerindeki kısıtlamaların yanı sıra, olumsuz duyguların hissedilmesi de motivasyonun azalması, fiziksel hareketsizliğin ve hareketsiz davranışın artması ile ilişkilendirilmiştir (70). Bazı raporlar, pandemi sırasında diyabetli veya diyabet riski taşıyan kişiler arasında, özellikle gençlerde, kadınlarda ve düşük sosyoekonomik geçmişe sahip olanlarda kilo artışı olduğunu

göstermiştir (71). 27 ülkeden 1829 diyabet hemşiresinin katıldığı küresel bir ankette, katılımcıların 873'ü (%48) COVID-19'un diyabetli kişilerin fiziksel ve psikolojik riskleri üzerinde bazı olumsuz etkileri olduğunu bildirmiştir (61). Bunlar arasında anksiyetede artış (1486 [%82]), diyabet sıkıntısı (1189 [%65]) ve depresyon (893 [%49]) yer almaktadır (61).

SARS CoV 2 ve sonuçları hakkında daha fazla bilgi edindikçe, özellikle sağlıklı yaşam tarzı davranışları ve duygusal sağlık ile ilgili olarak diyabetli kişiler üzerindeki çok boyutlu etkiler, gelecek yıllarda diyabetle ilgili komplikasyonların görülme sıklığında beklenen artışla birlikte gecikmiş müdahalenin etkilerini daha da kötüleştirecektir (72). Diyabetin öz yönetimi, diyabet bakımı için esastır ve bu etkilere karşı koyma potansiyeline sahiptir (73,74). Bu bağlamda, öz yönetim eğitim programlarının uygulanmasındaki gecikmeler büyük endişe kaynağıdır çünkü bu programların hem fiziksel hem de psikolojik sağlık üzerinde olumlu faydaları olduğu gösterilmiştir ve bu nedenle pandeminin zararlı sağlık etkilerini en aza indirmede önemli bir rol oynayabilir.

Teknolojinin elverişli olması durumunda, elde edilen kanıtlar diyabet bakımında tele-sağlık müdahalelerinin de düzenli bakımla karşılaştırıldığında hasta bakımını ve klinik sonuçları iyileştirme fırsatları sunabileceğini göstermektedir (75). Yatan hastalara yönelik sanal diyabet yönetimi hizmetiyle ilgili 15 hafta boyunca yürütülen uzunlamasına bir çalışma, geleneksel yüz yüze bakımla benzer sonuçlar sağlarken böyle bir geçişin uygulanabilirliğini de ortaya koymuştur (76). Bununla birlikte, duygusal sağlığın iyi ifade edilememesi, hastanın endişelerini gizleme eğilimi veya sanal ortamda iletişimi güçlendirmek için sözel olmayan ipuçlarının yetersiz olması nedeniyle yakınlık kurmanın zor olması dezavantajlar arasındadır (77). Klinik testler veya fiziksel muayeneler gerektiğinde ve uzaktan yapılamadığında, doğrudan temas yine de gerekli olacaktır.

Rutin diyabet bakımı için, tüm klinik bakım süreçlerinin ve muayenelerin tek bir ziyarette yapılmasını ve kaydedilmesini sağlayan, test sonuçları mevcut olduğunda yüz yüze veya uzaktan inceleme ile iki aşamalı bir yaklaşımla gelişmiş hazırlık yoluyla daha fazla verimlilik elde edilebilir (64). Bu incelemelere hazırlık için anketler, fiziksel refahın yanı sıra duygusal refah hakkında da bilgi sağlayabilir

(78) ve kilo, kan basıncı ve kan şekeri gibi fiziksel ölçümlere ilişkin veriler de kişinin kendi beyanı ile sağlanabilir. Diyabetli nüfusun büyüklüğü, çoklu ihtiyaçları ve hastalığın uzun vadeli doğası göz önüne alındığında, diyabetle ilgili Lancet Komisyonu raporundaki (79) küresel uzmanlar, riski sınıflandırmak için sistematik olarak veri toplamak üzere hekim olmayan personelin kullanılmasını savunmaktadır. Bu veriler daha sonra öz yönetimi güçlendirmek ve karar verme sürecini bilgilendirmek için kullanılabilirken, karşılanmamış ihtiyaçları belirlemek üzere kalite güvencesi için bir kayıt oluşturulabilir (79).

Bir bireyin mevcut sağlık durumu, sağlıkla ilgili inançları ve alışkanlıkları, kötü çevresel faktörler, önceki hastalıkları, psikososyal stres faktörleri ve düşük sosyoekonomik durumu dijital dışlanmaya yol açabilir (64,80). Diyabetli kişilerde diyabeti olmayan kişilere kıyasla daha yüksek COVID-19 ölüm oranı, ileri yaş (>65 yaş), kırılabilirlik, komorbidite, etnik köken ve sosyoekonomik dezavantaj dahil olmak üzere klinik kırılabilirliklerini vurgulamaktadır (52,81). Benzer şekilde, okuryazarlık veya dijital bakıma erişimdeki eşitsizlik de özellikle yaşlılar ve düşük eğitimli kişiler için sağlık hizmetleri arasındaki farkları genişletebilir (80). Yüksek gelirli ülkelerde bile sosyoekonomik eşitsizlik, dijital yoksulluk, teknolojilere yetersiz erişim ve düşük dijital okuryazarlık ile ilişkilendirilmekte ve uzaktan konsültasyonları ve tele-sağlığı erişilemez hale getirmektedir (64,82). Zaten sosyoekonomik dezavantaj, sistemik ayrımcılık veya diyabet bakımında eşitsizliklerle karşılaşabilen bazı azınlık etnik gruplar için (83), kültürel veya dil engelleri uzaktan konsültasyonlara erişimde daha fazla zorluk yaratabilir (80). Duyusal bozukluk, bilişsel bozukluk, öğrenme güçlüğü veya ciddi akıl hastalığı gibi engellerle yaşayan kişiler de dijital dışlanma riski altındadır ve yüz yüze incelemeden faydalanabilirler (64,77). Ayrıca, sağlık tesislerine doğrudan veya yürüyerek erişimin kısıtlanması, klinik randevularına erişmelerini engelleyen bu ve diğer engellerle yaşayan kişileri orantısız bir şekilde etkileyecektir.

Bu nedenle, sağlık çalışanlarının günlük hayatta karşılaşılan farklı sosyal ve kişisel koşulların farkında olması ve sanal bir konsültasyonda dile getirilemeyecek bir endişeye işaret edebilecek iletişimdeki ayrıntılara karşı duyarlı olması gerekir. Konuşmak için yeterli zaman, alan ve mahremiyet sağlamak, savunmasız kişilerin

bakımında esastır. Sanal konsültasyon sunulduğunda, video konsültasyonu, çevreyi görme ve sözel olmayan ipuçları sayesinde telefon konsültasyonuna göre avantaj sağlar (77,84); ancak bu aynı zamanda hastaların ve bazen de hekimlerin telekonferans sırasında videolarını paylaşma konusundaki istekliliğine bağlıdır. Uzaktan konsültasyonun sunduğu kolaylığa rağmen, diyabetli birçok kişi yüz yüze görüşmeyi tercih ettiğini bildirmektedir. Diyabetli kişiler, klinisyenlerle ilişki kurmanın, kiminle konuştuklarını görebilmenin, konuşmanın akıcılığının, mahremiyetin ve daha iyi soru sorma fırsatının öneminden bahsetmektedir (77,84).

Elektronik konsültasyon yaygın olarak savunulsa da, bu yöntemin rutin bakımın bir parçası haline gelebilmesi için aşılması gereken idari destek gibi tıbbi olmayan başka engeller de vardır. Katılımı artırmak için, yıllık klinik ve laboratuvar değerlendirmelerinin çevrimiçi konsültasyonlarla birleştirildiği karma bir uygulama modelinin değerlendirilmesi önemlidir. Ayrıca, kendi kendine izlenen ilaçların düzenli alınması konusunda online takip sistemlerinin değerlendirilmesi, farklı hasta grupları ve sağlık hizmeti ortamları için faydalı olabilir. Bu tür doğal değerlendirme çalışmaları, en iyi uygulamaların paylaşılmasına ve pandemi sürecinde yaşanan sanal sağlık hizmeti deneyimlerinden diyabet bakımı ve eğitiminin geliştirilmesi için dersler çıkarılmasına yardımcı olabilir. Ancak, teknolojiye erişim konusunda düşük ve orta gelirli ülkelerde bazı zorluklar yaşanabilir. Bu nedenle, hükümetlerin teletıp altyapısını desteklemesi ve alternatif sağlık hizmeti modellerine yatırım yapması önemlidir (85).

Pandemi gibi büyük bir kriz, kanıksanmış şeyler üzerinde düşünmek için bir fırsattır. Bu kavram, gelecekteki felaketlerin uluslar ve toplumlar üzerindeki riskini azaltmak için Birleşmiş Milletler tarafından benimsenen daha iyisini yapmak stratejisiyle özetlenmiştir (64). Pandemi sonrası bir dünyanın neye benzeyebileceğini düşünmek için birkaç önemli girişim olmuştur. DSÖ Avrupa Direktörü'ne rapor veren Pan Avrupa Sağlık ve Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nda uzmanlar, acil önceliklerin ötesine geçen eylemler çağrısında bulunmakta, pandemilere karşı hazırlıklı olmanın güçlendirilmesini savunmakta ve toplumların gelecekteki çok çeşitli sağlık tehditlerine karşı nasıl daha iyi hazırlanabileceğini sormaktadır (86). Komisyonun tavsiyelerinden bazıları diyabetle ilgilidir. Bu tavsiyeler, özellikle etnik

kökene ilişkin verilerin iyileştirilmesi ve DSÖ tarafından fiziksel, zihinsel ve sosyal refah olarak tanımlanan sağlığa kapsamlı bir yaklaşımın gerekliliğine atıfta bulunarak sağlık eşitsizliklerine daha fazla odaklanmaktadır (64).

T2DM'li kişilerin glisemik seviyelerinin çok yüksek olmadığı ilk aşamalarda genellikle belirti göstermemesi nedeniyle, genellikle önemli ancak acil olmayan (yani, acil ölüm riski olmayan) bir hastalık olarak görülmektedir. Bununla birlikte, diğer kronik hastalıklarla birlikte (örneğin kardiyovasküler hastalık, kronik böbrek hastalığı ve kanser), küresel olarak ölümlerin ve hastalıkların %70'ini oluşturmaktadır. COVID-19 pandemisi, küresel topluma, sağlık hizmeti sağlayıcıları için genellikle tedaviden daha az acil bir konu olarak görülen önlemenin önemini hatırlatmaktadır. Tüm menfaat sahiplerinin ve hükümetlerin diyabet bakımını önlemeye ve optimize etmeye yönelik stratejilerin uygulanması tavsiye edilmektedir ve bu sayede dünya, bir sonraki küresel sağlık tehdidine karşı diyabetle ilişkili olumsuz sonuçların en aza indirilmeye daha hazırlıklı olacaktır. Birleşik Krallık'ta Ulusal Sağlık Hizmeti Diyabet Önleme Programı, yaşam tarzı müdahalelerinin sağlık personeli olmayan kişiler tarafından uzaktan ve dijital olarak sunulmasını sağlayarak pandeminin 2 yılı boyunca programın dayanıklılığını artırmıştır.

COVID-19 salgını; siyaset, ekonomi, sosyal faktörler ve teknolojinin, akut bulaşıcı hastalık ve kronik hastalığın bir araya geldiği bir salgın üzerindeki kolektif etkilerini örneklemektedir. İster birey ister toplum düzeyinde olsun, COVID-19 gibi akut enfeksiyonlar ve kronik hastalıklar (örneğin diyabet) kaçınılmaz bir şekilde ilişkilidir. Bunlara verilecek yanıtın da benzer şekilde koordine edilmesi gerekmektedir.

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 Araştırmanın Şekli

11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş, HbA1c değerleri %5.7-6.4 arasında saptanmış, 12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında HbA1c değerlerine bakılmış 40-65 yaş arası dahil etme kriterlerini karşılayan hastalar çalışmaya dahil edilerek kesitsel, retrospektif olgu kontrol çalışması yapılmıştır.

Bu çalışmada örneklem büyüklüğü, hata payı 0.05 ve istatistiksel güç, 0.95 öngörülerek G-power programında minimum 98 hasta olması gerektiği hesaplanmıştır.

Yapılan istatistiksel analize göre en az 98 hasta toplanması hedeflenmiştir ancak dahil etme kriterlerini karşılayan hastaların tamamı (102 hasta) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların HbA1c değerleri, telefon numaraları, TK, TG, LDL-K, HDL-K değerleri, cinsiyet ve yaş bilgileri veritabanından kontrol edilerek 797 hastanın 563 tanesi diyabet öyküsü olduğundan, 25 tanesi kanser öyküsü olduğundan, 1 tanesi immobilize olduğundan, 64 tanesi yanlış telefon numarası olduğundan çalışmaya dahil edilmemiştir. Kalan 144 hastadan 12 tanesi, iki HbA1c değeri arasındaki zaman farkı 6 aydan daha kısa süre olduğun için çalışmadan çıkarılmıştır. Aranılan 132 hastadan cevap veren 102 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastalar aranarak eğitim durumu, medeni durum, pandemi döneminde çalışma durumu, pandemi döneminde evde yaşayan kişi sayısı, COVID-19 geçirme öyküsü, boy, çalışmaya dahil edilen ilk HbA1c değeri zamanındaki ve 1 yıl sonrasındaki kilosu, ailede diyabet öyküsü, çalışmaya dahil edilen ilk HbA1c değeri sonrasında haftalık yürüyüş süresi, diyetisyen başvurusu, diyet uygulaması, sigara kullanımı ve bilinen hastalıklar sorulmuştur. Edinilen bilgiler Excel dosyasına işlenmiştir.

3.2 Araştırmanın Evreni ve Biyokimyasal Parametreler

11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasında İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş, HbA1c değerleri

%5.7-6.4 arasında saptanmış, 12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında HbA1c değerlerine bakılmış 40-65 yaş arası dahil etme kriterlerini karşılayan hastalar çalışmaya dahil edilerek kesitsel, retrospektif olgu kontrol çalışması yapılmıştır. Yapılan istatistiksel analize göre en az 98 hasta toplanması hedeflenmiştir ancak dahil etme kriterlerini karşılayan hastaların tamamı (102 hasta) çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil edilen hastaların HbA1c, TG, TK, LDL-K ve HDL-K değerlerine hastanenin işletim sisteminden (Probel) ulaşılmıştır.

Dahil etme kriterleri

1. 11.09.2019-11.03.2020 ve 12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş olmak
2. 11.09.2019-11.03.2020 ve 12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında HbA1c değerlerine bakılmış olmak
3. 11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasında bakılan HbA1c değerleri %5.7-6.4 arasında olmak
4. 40-65 yaş arası olmak

Dışlama kriterleri

1. Daha önce Diyabetes Mellitus tanısı almış olmak veya antidiyabetik ilaç kullanıyor olmak
2. Kanseri hastaları
3. Romatizmal hastalık gibi nedenlerle steroid kullanmış olmak
4. Eritrosit ömrünü etkileyen hemolitik ve diğer anemiler
5. Glukoz-6 fosfat dehidrogenaz (G6PD) eksikliği
6. Kan transfüzyonu yapılmış olmak
7. Eritropoezi etkileyen ilaç kullanımı
8. Son dönem böbrek yetmezliği
9. Gebelik
10. Akut pankreatit geçirmiş olmak
11. İmmobil hasta

3.3 Örneklem Büyüklüğü

Bu kesitsel retrospektif tez araştırmasında örneklem sayısı G*Power 3.1.9.4 programı kullanılarak hesaplandı. Yapılan hesaplamada %5 hata payı ($\alpha=0.05$), %80 güç ($1-\beta=0.80$) ve standart etki büyüklüğü 0.4 alınarak toplam örneklem sayısı 98 olarak hesaplandı (87,88).

3.4 Etik Onayı

Çalışma Helsinki Deklarasyonu Kararlarına, Hasta Hakları Yönetmeliği'ne ve etik kurallara uygun olarak yapılmış, yerel etik kurulundan 15.09.2023 tarihinde 233 karar no ile onay alınmıştır.

3.5 İstatistiksel Analiz

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov, Shapiro-Wilk test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde Bağımsız Örneklem T test, Mann-Whitney U test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde eşleştirilmiş Örneklem T test, Wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde Ki-kare test, Ki-kare test koşulları sağlanmadığında Fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmaya 11.09.2019-11.03.2020 tarihleri arasında Dahiliye ve Aile Hekimliği polikliniklerine başvurmuş, HbA1c değerleri %5.7-6.4 arasında saptanmış, 12.03.2020-11.03.2021 tarihleri arasında kontrol HbA1c değerlerine bakılmış ve ilk ve ikinci HbA1c değerlerinin arasındaki zaman farkı en az 6 ay olan %64.7'si (n=66) kadın olmak üzere toplam 102 hasta dahil edilmiştir. Tüm hastaların yaş ortalaması 54.2 ± 6.8 yıl olarak kaydedilmiştir (min-max=40.0-64.0 yıl). VKİ'leri ortalama 29.2 ± 5.0 kg/m²'dir (min-max=20.3-47.3 kg/m²). Hastaların %48'i ilköğretim mezunu olup %80.4'ü evlidir. Pandemi süresince evdeki birey sayısı ortalama 3.12 ± 1.22 'dir (min-max=1-7 birey). %68.6'sı sigara kullanmamakta olup %64.7'sinin komorbid hastalığı bulunmaktadır. Hastaların %64.7'si pandemi süresince herhangi bir işte çalışmamış, %57.8'i COVID-19 enfeksiyonu geçirmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışma Grubunun Temel Demografik ve Klinik Özellikleri

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Yaş (yıl)		40.0 - 64.0	54.5	54.2 ± 6.8
Cinsiyet	Kadın			66 64.7%
	Erkek			36 35.3%
Boy (cm)		150.0 - 185.0	164.0	165.1 ± 8.8
Kilo (kg)		52.0 - 136.0	80.0	79.7 ± 15.0
VKİ (kg/m ²)		20.3 - 47.3	28.8	29.2 ± 5.0
Eğitim Durumu	Hiç Gitmedi			6 5.9%
	İlköğretim			49 48.0%
	Lise			27 26.5%
	Üniversite			15 14.7%
	Yüksek Lisans/Doktora			5 4.9%
Medeni Durum	Bekar			20 19.6%
	Evli			82 80.4%
Evdeki Birey Sayısı		1.00 - 7.00	3.00	3.12 ± 1.22
Sigara Kullanımı	yok			70 68.6%
	var			32 31.4%
Komorbid Hastalık	yok			36 35.3%
	var			66 64.7%
	Hipertansiyon			32 48.5%
	Tiroid Hastalıkları			23 34.8%
	Hiperlidemi			12 18.2%

	Koroner Arter Hastalığı	11	16.7%
	Depresyon	4	6.1%
	Diğer	28	42.4%
Pandemide Çalışma	evet	36	35.3%
	hayır	66	64.7%
COVID-19 geçirme	evet	43	42.2%
	hayır	59	57.8%

Hastaların %52'sinin ailesinde diyabet öyküsü olduğu, %40.2'sinin haftalık yürüyüş süresinin 150 dakikadan fazla olduğu, %4.9'unun diyetisyene başvurduğu, %38.2'sinin kendi diyet yaptığı tespit edilmiştir. HbA1c değerlerinin ortalaması 5.9 ± 0.2 'dir. Lipid parametrelerinin medyanları sırasıyla TG 125 mg/dl, TK 229 mg/dl, LDL-K 150 mg/dl, HDL-K 56 mg/dl'dir. İki ölçüm arasındaki zaman farkı ortalama 11.7 ± 3.1 aydır (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışma Grubunun Klinik Özellikleri ve Laboratuvar Parametreleri

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Ailede Diyabet	var		53	52.0%
	yok		49	48.0%
Yürüyüş Süresi (dk/hafta)	< Haftada 150 Dk		61	59.8%
	≥ Haftada 150 Dk		41	40.2%
Diyetisyen Başvurusu	var		5	4.9%
	yok		97	95.1%
Kendi Diyet Yaptı	evet		39	38.2%
	hayır		62	60.8%
HbA1c (%)		5.7 - 6.4	5.9	5.9 ± 0.2
Trigliserid (mg/dl)		48.0 - 529.0	125.0	139.8 ± 75.1
Total Kolesterol (mg/dl)		112.0 - 373.0	229.0	232.5 ± 48.1
LDL Kolesterol (mg/dl)		70.0 - 282.0	150.0	150.9 ± 38.3
HDL Kolesterol (mg/dl)		28.0 - 88.0	56.0	55.7 ± 12.8
İkinci Ölçüm Zamanı (ay)		6.3 - 17.7	11.7	11.7 ± 3.1

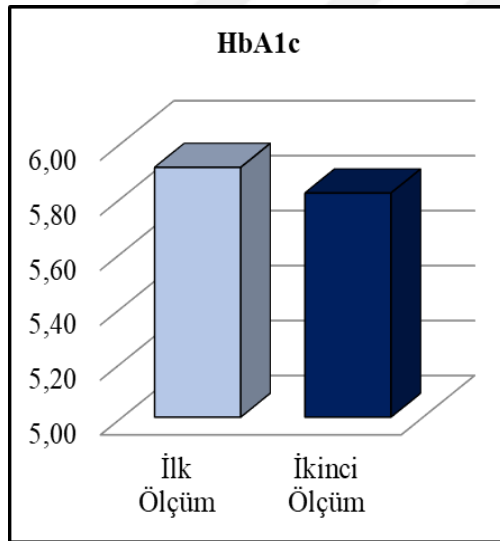
Hastaların pandemiden önceki ve sonraki kilo, VKİ, HbA1c değerleri ve lipid parametreleri kaydedilerek karşılaştırılmıştır. Kilo, VKİ, HbA1c, TG, TK, LDL-K, HDL-K değerlerinin ikinci ölçüm medyanları sırasıyla 80 kg, 28.4 kg/m^2 , %5.8, 132 mg/dl, 226.5 mg/dl, 139 mg/dl, 52.5 mg/dl olarak bulunmuştur (Tablo 4).

Bu karşılaştırmaya göre ikinci ölçüm HbA1c ve HDL-K değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0.05$). İkinci ölçüm TG değeri ilk ölçüme göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 4).

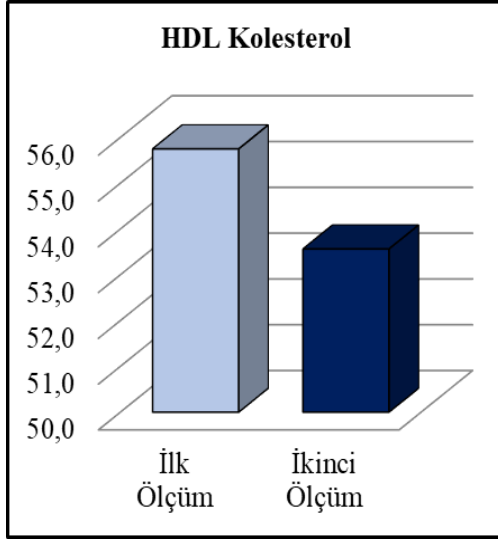
Tablo 4. Çalışma Grubunun İlk ve İkinci Antropometrik ve Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırması

	İlk Ölçüm		İkinci Ölçüm		p
	Medyan	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	
Kilo (kg)	80.0	79.7 ± 15.0	80.0	80.0 ± 15.4	0.551 ^E
VKİ (kg/m ²)	28.8	29.2 ± 5.0	28.4	29.3 ± 5.2	0.519 ^W
HbA1c (%)	5.90	5.91 ± 0.19	5.80	5.82 ± 0.30	0.000 ^W
Trigliserid (mg/dl)	125.0	139.8 ± 75.1	132.0	151.2 ± 89.4	0.022 ^W
Total Kolesterol (mg/dl)	229.0	232.5 ± 48.1	226.5	225.2 ± 44.9	0.160 ^E
LDL Kolesterol (mg/dl)	150.0	150.9 ± 38.3	139.0	142.3 ± 39.6	0.062 ^W
HDL Kolesterol (mg/dl)	56.0	55.7 ± 12.8	52.5	53.6 ± 13.5	0.010 ^W

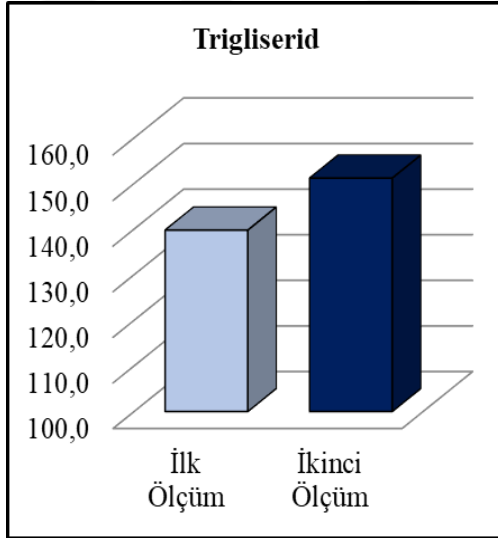
^E Eşleştirilmiş Örneklem T test/ ^W Wilcoxon test



Şekil 1. İlk ve İkinci Ölçüm HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 2. İlk ve İkinci Ölçüm HDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 3. İlk ve İkinci Ölçüm Trigliserid Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastalar ikinci ölçümde HbA1c değeri düşen veya sabit kalan (n=73; %71.5) ve HbA1c değeri artan (n=29; %28.4) olarak iki gruba ayrılarak tüm sosyodemografik veriler ve laboratuvar parametreleri olarak karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

102 hastanın 29'u HbA1c artan gruptaydı ve bunların 4'ünün (%13.7, tüm grupta %3.9'nun) aşikar DM'e ulaştığı saptandı (Tablo 5). Bu 4 hastanın 3'ü kadındı, 3'ü kilo düşen ya da sabit kalan gruptaydı. 3'ü ilköğretim mezunu, 1'i hiç okula gitmemişti. 4'ü evliydi ve 2'si sigara kullanıyordu. Hepsinin komorbid hastalığı vardı.

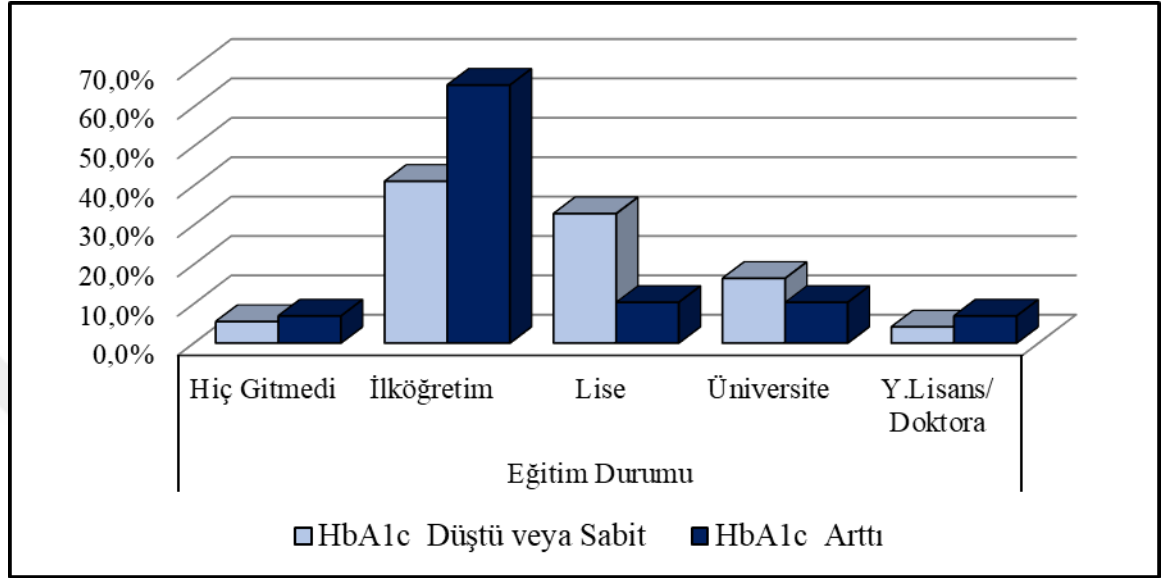
Yaş, cinsiyet, VKİ, eğitim durumu, medeni durum, pandemi zamanında evdeki birey sayısı, sigara kullanımı ve komorbid hastalık varlığının HbA1c değişiminde etkisinin olmadığı görüldü. Burada farkı oluşturan tek özellik eğitim durumuydu. HbA1c değeri artan grupta eğitim düzeyi HbA1c değeri düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. HbA1c Değerine Göre Temel Demografik ve Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

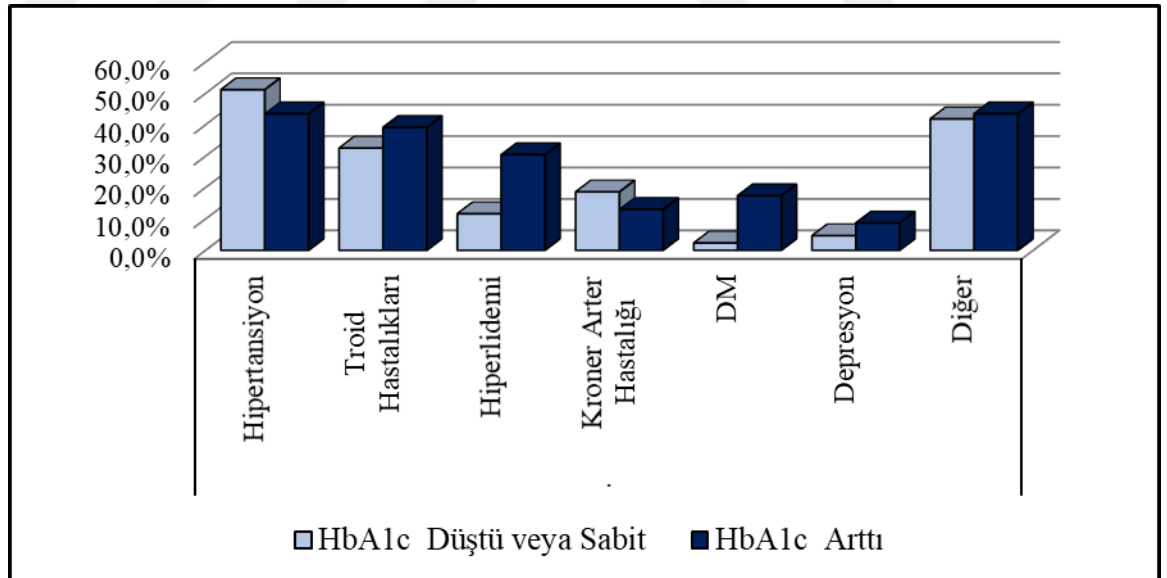
		HbA1c Düştü veya Sabit (n=73)		HbA1c Arttı (n=29)		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş (yıl)		53.7 ± 6.9	54.0	55.6 ± 6.5	55.0	0.192 ^m
Cinsiyet	Kadın	46	63.0%	20	69.0%	0.570 ^{x²}
	Erkek	27	37.0%	9	31.0%	
Boy (cm)		165.3 ± 8.5	165.0	164.6 ± 9.6	162.0	0.479 ^m
Kilo (kg)						
İlk Ölçüm		78.6 ± 13.4	80.0	82.4 ± 18.4	84.0	0.340 ^m
2. Ölçüm		78.5 ± 13.5	80.0	83.7 ± 19.1	84.0	0.222 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim		-0.18 ± 3.89	0.00	1.34 ± 5.13	0.00	0.079 ^m
Grup İçi Değişim p		0.730 ^w		0.097 ^w		
VKİ (kg/m²)						
İlk Ölçüm		28.8 ± 4.6	28.4	30.3 ± 5.9	29.6	0.244 ^m
2. Ölçüm		28.7 ± 4.7	27.8	30.8 ± 6.0	29.6	0.090 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim		-0.07 ± 1.48	0.00	0.47 ± 1.79	0.00	0.077 ^m
Grup İçi Değişim p		0.682 ^w		0.109 ^w		
Eğitim Durumu	Hiç Gitmedi	4	5.5%	2	6.9%	0.018 ^{x²}
	İlköğretim	30	41.1%	19	65.5%	
	Lise	24	32.9%	3	10.3%	
	Üniversite	12	16.4%	3	10.3%	
	Y.Lisans/Doktora	3	4.1%	2	6.9%	
Medeni Durum	Bekar	16	21.9%	4	13.8%	0.351 ^{x²}
	Evli	57	78.1%	25	86.2%	
Evdeki Birey Sayısı		3.11 ± 1.23	3.00	3.14 ± 1.22	3.00	0.972 ^m
Sigara Kullanımı	var	22	30.1%	10	34.5%	0.670 ^{x²}
	yok	51	69.9%	19	65.5%	
Komorbid Hastalık	yok	30	41.1%	6	20.7%	0.052 ^{x²}
	var	43	58.9%	23	79.3%	
Hipertansiyon		22	51.2%	10	43.5%	0.552 ^{x²}
Tiroid Hastalıkları		14	32.6%	9	39.1%	0.593 ^{x²}
Hiperlipidemi		5	11.6%	7	30.4%	0.059 ^{x²}
Koroner Arter Hastalığı		8	18.6%	3	13.0%	0.564 ^{x²}

DM	0	0.0%	4	13.8%	0.006 ^{X²}
Depresyon	2	4.7%	2	8.7%	0.606 ^{X²}
Diğer	18	41.9%	10	43.5%	0.899 ^{X²}

^m Mann-Whitney U test / ^w Wilcoxon test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)



Şekil 4. HbA1c Değerine Göre Eğitim Durumunun Karşılaştırılması



Şekil 5. HbA1c Değerine Göre Komorbid Hastalıkların Karşılaştırılması

Pandemide çalışma durumu, COVID-19 geçirme öyküsü, ailede diyabet öyküsü, haftalık yürüyüş süresi, diyetisyen başvurusu ve kendi diyet yapma durumunun HbA1c üzerine etkisi saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 6. HbA1c Değerine Göre Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

		HbA1c Düştü veya Sabit (n=73)		HbA1c Arttı (n=29)		p
		n	%	n	%	
Pandemide Çalışma	evet	30	41.1%	6	20.7%	0.052 ^{x²}
	hayır	43	58.9%	23	79.3%	
COVID-19 geçirme	evet	31	42.5%	12	41.4%	0.920 ^{x²}
	hayır	42	57.5%	17	58.6%	
Ailede Diyabet	var	36	49.3%	17	58.6%	0.369 ^{x²}
	yok	37	50.7%	12	41.4%	
Yürüyüş Süresi (dk/hafta)	< Haftada 150 Dk	43	58.9%	18	62.1%	0.769 ^{x²}
	≥ Haftada 150 Dk	30	41.1%	11	37.9%	
Diyetisyen	var	3	4.1%	2	6.9%	0.621 ^{x²}
	yok	70	95.9%	27	93.1%	
Kendi Diyet Yaptı	evet	29	39.7%	10	34.5%	0.588 ^{x²}
	hayır	43	58.9%	19	65.5%	

^{x²} Ki-kare test (Fischer test)

Lipid parametreleri karşılaştırıldığında HbA1c artan grupta ilk ölçüm TK ve LDL-K değeri HbA1c düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.05) (Tablo 7).

HbA1c artan grupta 2. ölçüm HDL-K değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir (p<0.05) (Tablo 7).

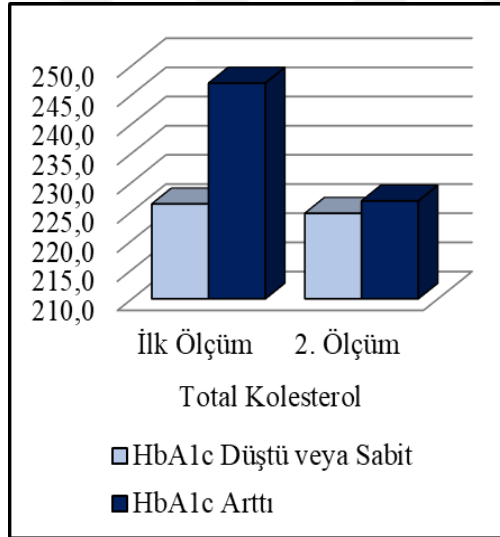
HbA1c artan grupta iki ölçüm arasındaki zaman farkı HbA1c düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.05) (Tablo 7).

Tablo 7. HbA1c Değerine Göre Lipid Parametrelerinin Karşılaştırılması

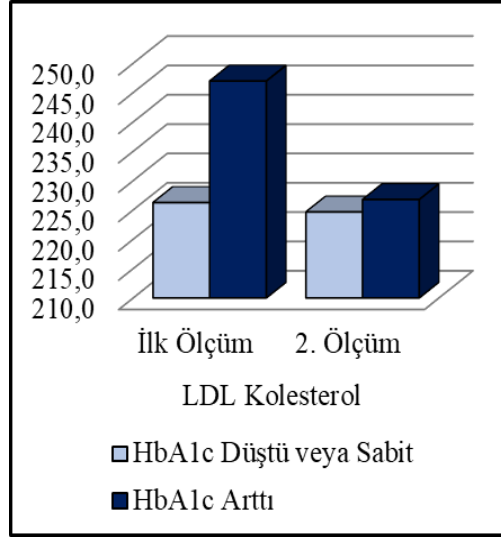
	HbA1c Düştü veya Sabit (n=73)		HbA1c Arttı (n=29)		p	
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
Trigliserid (mg/dl)						
İlk Ölçüm	141.7 ± 82.3	124.0	135.2 ± 55.9	136.0	0.943 ^m	
2. Ölçüm	151.4 ± 96.2	128.0	150.7 ± 69.7	136.0	0.603 ^m	
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	10.0 ± 50.9	10.0	14.0 ± 56.4	12.0	0.693 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.067 ^w		0.119 ^w			
Total Kolesterol (mg/dl)						
İlk Ölçüm	226.3 ± 44.5	225.0	247.0 ± 53.4	241.0	0.035^m	

2. Ölçüm	224.6 ± 44.4	229.5	226.8 ± 47.2	221.5	0.668 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	0.2 ± 40.3	-2.0	-23.5 ± 49.1	-11.5	0.152 ^m
Grup İçi Değişim p	0.655 ^w		0.080 ^w		
LDL Kolesterol (mg/dl)					
İlk Ölçüm	144.3 ± 32.2	147.0	165.4 ± 46.5	163.0	0.018 ^m
2. Ölçüm	141.3 ± 37.8	139.0	145.1 ± 44.8	143.0	0.735 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-1.5 ± 35.5	-3.5	-21.0 ± 46.1	-7.0	0.273 ^m
Grup İçi Değişim p	0.308 ^w		0.087 ^w		
HDL Kolesterol (mg/dl)					
İlk Ölçüm	56.3 ± 13.7	56.0	54.5 ± 10.5	55.0	0.692 ^m
2. Ölçüm	54.7 ± 14.1	52.5	50.4 ± 11.4	52.5	0.245 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-1.08 ± 8.41	-2.00	-5.12 ± 7.92	-6.50	0.019 ^m
Grup İçi Değişim p	0.225 ^w		0.004 ^w		
İkinci Ölçüm Zamanı (Ay)	11.2 ± 3.1	11.2	13.1 ± 2.6	13.6	0.004 ^m

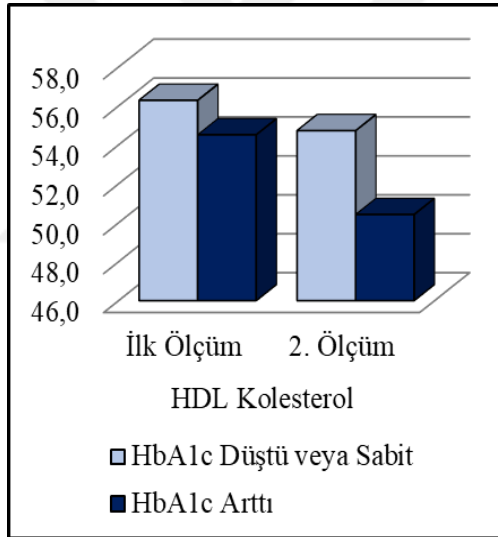
^m Mann-Whitney U test / ^w Wilcoxon test



Şekil 6. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm Total Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 7. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm LDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 8. HbA1c Değerine Göre İlk ve İkinci Ölçüm HDL Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması

HbA1c değerlerine bakılarak yapılan istatistikte eğitim düzeyi ile anlamlı ilişki bulunmuştu. Hastalar eğitim durumu ilköğretim ve altı ve lise ve üzeri olmak üzere iki gruba ayrılarak tüm sosyodemografik veriler ve laboratuvar parametreleri olarak karşılaştırılmıştır.

Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta hastaların yaşı eğitim durumu ilköğretim ve altı olan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü. Eğitim durumu lise ve

üzeri olan grupta kadın erkek oranı dengeliydi. Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta erkek hasta oranı eğitim durumu ilköğretim ve altı olan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 8).

Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta ilk ölçüm, ikinci ölçüm VKİ değeri eğitim durumu ilköğretim ve altı olan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Eğitim Durumuna Göre Sosyodemografik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması

		Eğitim Durumu İlköğretim ve Altı (n=55)		Eğitim Durumu Lise ve Üzeri (n=47)		p
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş (yıl)		55.7 ± 6.1	57.0	52.5 ± 7.2	51.0	0.019 ^m
Cinsiyet	Kadın	44	80.0%	22	46.8%	0.000 ^{x²}
	Erkek	11	20.0%	25	53.2%	
Boy (cm)		162.1 ± 7.8	160.0	168.6 ± 8.7	169.0	0.000 ^m
Kilo (kg)						
İlk Ölçüm		79.7 ± 14.4	76.0	79.8 ± 15.8	80.0	0.933 ^m
2. Ölçüm		80.1 ± 15.1	75.0	79.7 ± 15.9	80.0	0.901 ^m
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim		0.49 ± 4.50	0.00	-0.02 ± 4.10	0.00	0.775 ^m
Grup İçi Değişim p		0.506 ^w		0.763 ^w		
VKI (kg/m²)						
İlk Ölçüm		30.3 ± 5.1	29.6	28.0 ± 4.7	27.7	0.012 ^m
2. Ölçüm		30.5 ± 5.5	29.6	27.9 ± 4.5	27.5	0.011 ^m
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim		0.20 ± 1.65	0.00	-0.05 ± 1.50	0.00	0.709 ^m
Grup İçi Değişim p		0.466 ^w		0.808 ^w		
İkinci ölçüm zamanı (ay)		12.2 ± 3.2	12.4	11.1 ± 2.9	11.3	0.084 ^m

^m Mann-Whitney U test / ^w Wilcoxon test / ^{x²} Ki-kare test (Fischer test)

Eğitim durumu ilköğretim ve altı ve lise ve üzeri olan gruplar arasında ilk ölçüm HbA1c değeri ortalamaları arasında anlamlı fark yokken ikinci ölçüm HbA1c değeri eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta anlamlı düşüklük bulunmuştur. Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta ikinci ölçüm HbA1c değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 9).

Öncesi-sonrası ve grup içi laboratuvar parametreleri karşılaştırıldığında TG, TK, LDL-K değerlerinde anlamlı değişiklik yokken eğitim durumu ilköğretim ve altı olan grupta ikinci ölçüm HDL-K değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Eğitim Durumuna Göre Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Eğitim Durumu İlköğretim ve Altı (n=55)		Eğitim Durumu Lise ve Üzeri (n=47)		p	
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
HbA1c (%)						
İlk Ölçüm	5.9 ± 0.2	5.9	5.9 ± 0.2	5.8	0.148 ^m	
2. Ölçüm	5.9 ± 0.3	5.9	5.7 ± 0.2	5.7	0.033 ^m	
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim	-0.05 ± 0.26	-0.10	-0.14 ± 0.20	-0.20	0.063 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.096 ^w		0.000 ^w			
Trigliserid (mg/dl)						
İlk Ölçüm	138.0 ± 64.2	130.0	141.9 ± 87.4	122.0	0.685 ^m	
2. Ölçüm	151.2 ± 73.3	138.0	151.1 ± 106.9	118.0	0.289 ^m	
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim	12.82 ± 44.71	5.00	9.05 ± 60.77	15.00	0.875 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.077 ^w		0.131 ^w			
Total Kolesterol (mg/dl)						
İlk Ölçüm	237.0 ± 47.5	235.0	227.0 ± 48.8	221.0	0.289 ^m	
2. Ölçüm	228.2 ± 42.9	232.0	221.6 ± 47.5	213.0	0.187 ^m	
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim	-8.84 ± 42.90	-2.00	-3.59 ± 45.67	-4.00	0.811 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.221 ^w		0.472 ^w			
LDL Kolesterol (mg/dl)						
İlk Ölçüm	156.5 ± 40.8	157.0	144.3 ± 34.5	143.0	0.089 ^m	
2. Ölçüm	145.3 ± 38.3	148.0	138.5 ± 41.4	135.0	0.175 ^m	
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim	-9.15 ± 41.53	-3.00	-4.95 ± 37.64	-6.00	0.747 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.138 ^w		0.290 ^w			
HDL Kolesterol (mg/dl)						
İlk Ölçüm	55.8 ± 11.4	56.0	55.7 ± 14.4	53.0	0.770 ^m	
2. Ölçüm	53.0 ± 11.8	52.0	54.3 ± 15.5	53.0	0.935 ^m	
İlk Ölçüm/2.Ölçüm Değişim	-2.60 ± 7.13	-2.50	-1.78 ± 9.86	-2.00	0.632 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.017 ^w		0.215 ^w			

^m Mann-Whitney U test / ^w Wilcoxon test

Eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta DM oranı eğitim durumu ilköğretim ve altı olan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 10). Aşık DM'e ulaşan 4 hastadan 3'ü ilköğretim mezunuydu. Hiçbiri pandemi döneminde herhangi bir işte çalışmamıştı ve hepsi evliydi. 2'si COVID-19 geçirmişti, 3'ünün ailesinde diyabet öyküsü vardı. 3'ünün haftalık yürüyüş süresi 150 dakikadan azdı, 3'ü diyetisyene başvurmamıştı. Diyetisyene başvuran 1 hasta diyetle uyum sağlayamamıştı. 2'si kendi diyet yapmıştı.

Tablo 10. Eğitim Durumuna Göre Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

		Eğitim Durumu İlköğretim ve Altı (n=55)		Eğitim Durumu Lise ve Üzeri (n=47)		p
		n	%	n	%	
Sigara Kullanımı	var	14	25.5%	18	38.3%	0.163 ^{X²}
	yok	41	74.5%	29	61.7%	
Komorbid hastalık	var	17	30.9%	19	40.4%	0.316 ^{X²}
	yok	38	69.1%	28	59.6%	
	<i>Hipertansiyon</i>	19	34.5%	13	27.7%	0.774 ^{X²}
	<i>Tiroid Hastalıkları</i>	13	23.6%	10	21.3%	0.899 ^{X²}
	<i>Hiperlidemi</i>	8	14.5%	4	8.5%	0.481 ^{X²}
	<i>Koroner Arter Hastalığı</i>	6	10.9%	5	10.6%	0.824 ^{X²}
	<i>DM</i>	4	7.3%	0	0.0%	0.024 ^{X²}
	<i>Depresyon</i>	3	5.5%	1	2.1%	0.631 ^{X²}
Pandemide Çalışma	evet	8	14.5%	28	59.6%	0.000 ^{X²}
	hayır	47	85.5%	19	40.4%	
Medeni Durum	Bekar	8	14.5%	12	25.5%	0.164 ^{X²}
	Evli	47	85.5%	35	74.5%	
COVID-19 geçirme	evet	21	38.2%	22	46.8%	0.379 ^{X²}
	hayır	34	61.8%	25	53.2%	
Ailede Diyabet	var	29	52.7%	24	51.1%	0.867 ^{X²}
	yok	26	47.3%	23	48.9%	
Yürüyüş Süresi (dk/hafta)	< 150 Dk	33	60.0%	28	59.6%	0.965 ^{X²}
	≥ 150 Dk	22	40.0%	19	40.4%	
Diyetisyen	evet	4	7.3%	1	2.1%	0.230 ^{X²}
	hayır	51	92.7%	46	97.9%	
Kendi Diyet Yaptı Mı	evet	22	40.0%	17	36.2%	0.638 ^{X²}
	hayır	32	58.2%	30	63.8%	

^{X²} Ki-kare test

Kilo değişimleri açısından eğitim durumu ile ilgili gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemesine rağmen HbA1c değerinde yapılan karşılaştırmada eğitim durumu lise ve üzeri olan grupta düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Eğitim Durumuna Göre Kilo ve HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması

	Eğitim Durumu İlköğretim ve Altı (n=55)		Eğitim Durumu Lise ve Üzeri (n=47)		p
	n	%	n	%	
Kilo (kg)					
Düştü veya sabit	35	63.6%	32	68.1%	0.637 X ²
Arttı	20	36.4%	15	31.9%	
HbA1c (%)					
Düştü veya sabit	34	61.8%	39	83.0%	0.018 X ²
Arttı	21	38.2%	8	17.0%	

^{x²} Ki-kare test

Hastalar kilosu düşen veya sabit kalan (n=67) ve kilosu artan (n=35) olarak iki gruba ayrılmıştır ve tüm sosyodemografik veriler ve laboratuvar parametreleri olarak karşılaştırılmıştır.

Kilosu düşen veya sabit kalan ve kilosu artan gruplar karşılaştırıldığında eğitim durumu, medeni durum, evdeki birey sayısı ve komorbid hastalık sıklığı açısından gruplar arasında fark olmayıp yalnızca sigara kullanımının kilosu artan grupta anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Tablo 12).

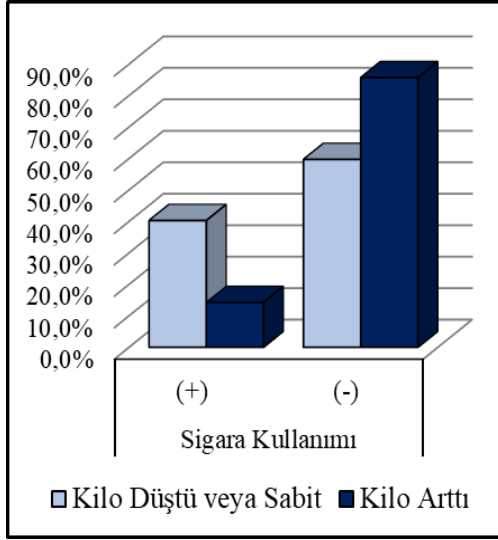
Kilosu artan grupta sigara kullanım oranı kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Kilo Değişikliği Açısından Temel Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

		Kilo Düştü veya Sabit (n=67)		Kilo Arttı (n=35)		P
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş (yıl)		53.4 ± 6.8	54.0	55.8 ± 6.7	56.0	0.094 ^m
Cinsiyet	Kadın	44	65.7%	22	62.9%	0.778 ^{x²}

	Erkek	23	34.3%	13	37.1%	
Boy (cm)		164.8 ± 8.6	164.0	165.7 ± 9.1	164.0	0.676 ^m
VKİ (kg/m ²)						
İlk Ölçüm		29.6 ± 5.6	29.3	28.5 ± 3.8	27.9	0.432 ^m
2. Ölçüm		28.9 ± 5.6	28.0	30.0 ± 4.2	28.8	0.093 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim		-0.67 ± 1.27	0.00	1.53 ± 1.02	1.13	0.000 ^m
Grup İçi Değişim p		0.000 ^w		0.000 ^w		
Eğitim Durumu	Hiç Gitmedi	5	7.5%	1	2.9%	
	İlköğretim	30	44.8%	19	54.3%	
	Lise	20	29.9%	7	20.0%	0.637 ^{x²}
	Üniversite	10	14.9%	5	14.3%	
	Y.Lisans/Doktora	2	3.0%	3	8.6%	
Medeni Durum	Bekar	14	20.9%	6	17.1%	0.650 ^{x²}
	Evli	53	79.1%	29	82.9%	
Evdeki Birey Sayısı		3.28 ± 1.33	3.00	2.80 ± 0.90	3.00	0.100 ^m
Sigara Kullanımı	evet	27	40.3%	5	14.3%	0.007 ^{x²}
	hayır	40	59.7%	30	85.7%	
Koroner Hastalık	yok	25	37.3%	11	31.4%	0.555 ^{x²}
	var	42	62.7%	24	68.6%	
Hipertansiyon		21	50.0%	11	45.8%	0.745 ^{x²}
Tiroid Hastalıkları		13	31.0%	10	41.7%	0.380 ^{x²}
Hiperlipidemi		5	11.9%	7	29.2%	0.080 ^{x²}
Koroner Arter Hastalığı		8	19.0%	3	12.5%	0.492 ^{x²}
DM		3	7.1%	1	4.2%	0.739 ^{x²}
Depresyon		2	4.8%	2	8.3%	0.618 ^{x²}
Diğer		18	42.9%	10	41.7%	0.925 ^{x²}

^m Mann-Whitney U test / ^w Wilcoxon test / ^{x²} Ki-kare test (Fischer test)



Şekil 9. Kilo Değişikliği Açısından Sigara Kullanımının Karşılaştırılması

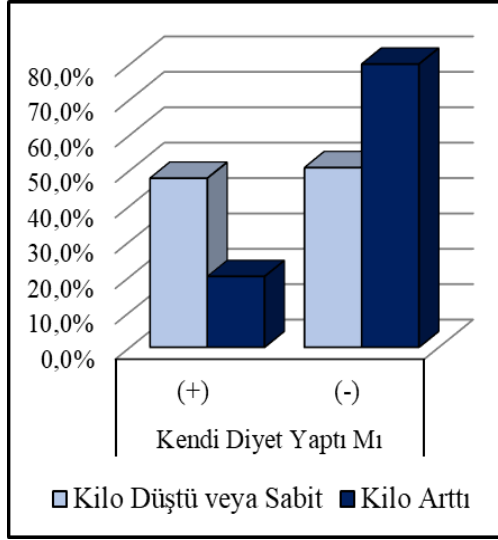
Pandemide çalışma durumu, COVID-19 geçirme öyküsü, ailede diyabet öyküsü, haftalık yürüyüş süresi ve diyetisyen başvurusunun kilo üzerinde anlamlı değişiklik oluşturmadığı saptandı.

Tablo 13. Kilo Değişikliği Açısından Klinik Özelliklerin Karşılaştırılması

		Kilo Düştü veya Sabit (n=67)		Kilo Arttı (n=35)		p
		n	%	n	%	
Pandemide Çalışma	evet	24	35.8%	12	34.3%	0.878 ^{x²}
	hayır	43	64.2%	23	65.7%	
COVID-19 Geçirme	evet	26	38.8%	17	48.6%	0.343 ^{x²}
	hayır	41	61.2%	18	51.4%	
Ailede Diyabet	var	32	47.8%	21	60.0%	0.240 ^{x²}
	yok	35	52.2%	14	40.0%	
Yürüyüş Süresi (dk/hafta)	< Haftada 150 Dk	36	53.7%	25	71.4%	0.084 ^{x²}
	≥ Haftada 150 Dk	31	46.3%	10	28.6%	
Diyetisyen	evet	4	6.0%	1	2.9%	0.658 ^{x²}
	hayır	63	94.0%	34	97.1%	
Kendi Diyet Yaptı	evet	32	47.8%	7	20.0%	0.005 ^{x²}
	hayır	34	50.7%	28	80.0%	

^{x²} Ki-kare test (Fischer test)

Kilosu artan grupta kendi kendine diyet yapma oranı kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 13).



Şekil 10. Kilo Değişikliği Açısından Kendi Diyet Yapma Durumunun Karşılaştırılması

Kilosu düşen veya sabit kalan grupta 2. ölçüm HbA1c değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir. Kilosu düşen veya sabit kalan grupta 2. ölçüm TG değeri ilk ölçüme göre anlamlı artış göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 14).

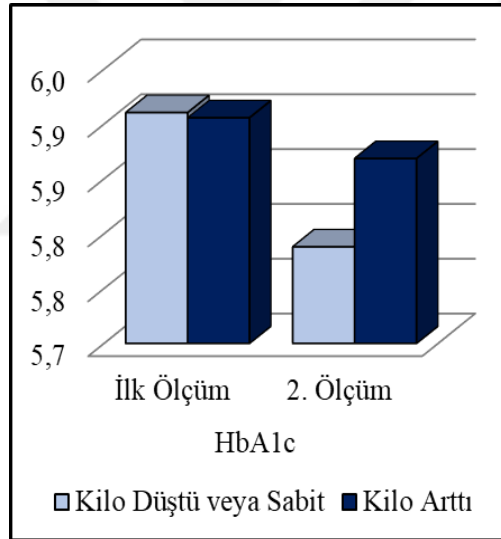
Kilosu artan grupta 2. ölçüm TG ve TK değerleri kilosu düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Kilo Değişikliği Açısından Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması

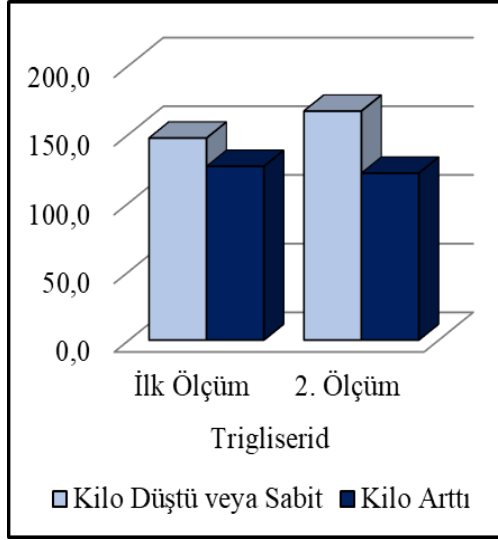
	Kilo Düştü veya Sabit (n=67)		Kilo Arttı (n=35)		p	
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan		
HbA1c (%)						
İlk Ölçüm	5.91 ± 0.20	5.80	5.91 ± 0.15	5.90	0.701 ^m	
2. Ölçüm	5.79 ± 0.30	5.80	5.87 ± 0.29	5.90	0.161 ^m	
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-0.12 ± 0.22	-0.10	-0.04 ± 0.26	0.00	0.067 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w		0.354 ^w			
Trigliserid (mg/dl)						
İlk Ölçüm	147.0 ± 83.2	130.5	126.5 ± 56.2	118.5	0.241 ^m	
2. Ölçüm	166.7 ± 103.7	144.0	121.5 ± 39.0	120.0	0.047 ^m	
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	19.7 ± 47.7	13.0	-4.1 ± 57.0	5.0	0.159 ^m	
Grup İçi Değişim p	0.007 ^w		0.815 ^w			
Total Kolesterol (mg/dl)						
İlk Ölçüm	237.5 ± 41.7	235.0	223.4 ± 57.5	219.0	0.169 ^t	

2. Ölçüm	232.6 ± 45.1	232.0	211.2 ± 41.7	213.0	0.026 ^t
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-3.1 ± 35.6	-2.0	-12.7 ± 56.1	-7.0	0.378 ^t
<i>Grup İçi Değişim p</i>	0.513 ^E		0.204 ^E		
LDL Kolesterol (mg/dl)					
İlk Ölçüm	154.1 ± 32.6	155.0	145.5 ± 46.5	144.0	0.069 ^m
2. Ölçüm	148.0 ± 40.6	144.5	131.8 ± 35.9	131.0	0.101 ^m
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-4.3 ± 34.2	-8.0	-12.2 ± 47.5	-3.0	0.939 ^m
<i>Grup İçi Değişim p</i>	0.066 ^w		0.100 ^w		
HDL Kolesterol (mg/dl)					
İlk Ölçüm	56.2 ± 12.6	58.0	55.0 ± 13.2	52.5	0.672 ^t
2. Ölçüm	53.8 ± 13.4	53.0	53.2 ± 13.8	52.0	0.843 ^t
İlk Ölçüm/2. Ölçüm Değişim	-2.1 ± 8.7	-2.0	-2.4 ± 8.1	-3.0	0.890 ^t
<i>Grup İçi Değişim p</i>	0.059 ^E		0.084 ^E		
İkinci Ölçüm Zamanı (Ay)	11.6 ± 3.0	11.2	11.9 ± 3.2	11.9	0.580 ^t

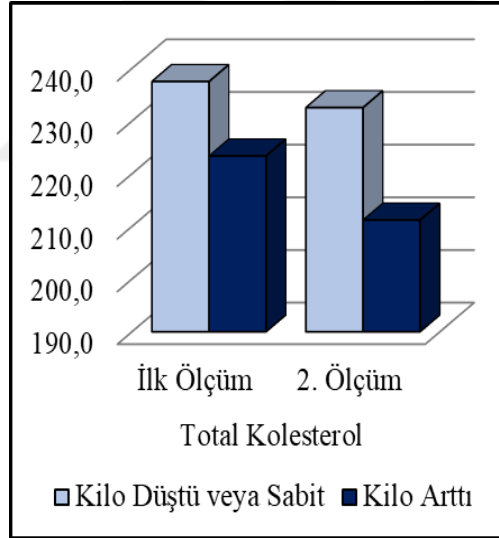
^t Bağımsız örneklem t test / ^m Mann-Whitney U test / ^E Eşleştirilmiş örneklem t test / ^w Wilcoxon test



Şekil 11. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 12. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm Trigliserid Değerlerinin Karşılaştırılması



Şekil 13. Kilo Değişikliği Açısından İlk ve İkinci Ölçüm Total Kolesterol Değerlerinin Karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada prediyabetik bireylerin pandemi sonrası HbA1c değişimleri incelenmiştir.

Prediyabet, gelecekteki kardiyovasküler ve serebrovasküler bozukluklar, mikrovasküler hastalıklar, kanserler, demans ve diğer hastalıklar için yüksek riske işaret eden önemli bir uyarı işaretidir (89–91). Bu nedenle, prediyabetli popülasyonlar arasında zamanında müdahale ve etkili yönetim stratejileri, glukoz metabolizmasıyla ilişkili anormal ilerlemeyi ve komplikasyonları önlemede çok önemlidir (92).

COVID-19 pandemisi sırasında prediyabetik hastaların seyrinin nasıl olduğuyla ilgili literatürde yeterli veri bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar prediyabetin de aşikar diyabet ve tanısı konmamış diyabet kadar hastalık şiddetini arttırma riskini ortaya koymuştur (93).

Bu ölçekte bir salgın, I. Dünya Savaşı sırasında İspanyol Gribi'nden bu yana görülmemiş ve dünya genelinde ekonomi, sosyal etkileşimler ve bireysel yaşam tarzları açısından dramatik zorluklar yaratmıştır. COVID-19 salgını nedeniyle on binlerce hasta hastaneye kaldırılmış ve ek olarak milyonlarca insan sınırlı alanlarda kalmak zorunda kalmıştır (94).

Epidemiyolojik veriler ve literatürdeki araştırmalar, COVID-19 pandemisi sırasında diyabetin sıklığında belirgin bir artış olduğunu göstermektedir. Bu artış, pandeminin getirdiği yaşam tarzı değişiklikleri, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite eksikliği, artan stres seviyeleri ve beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler gibi faktörlerle ilişkilendirilmektedir (95).

Modern yaşam tarzı davranışları fiziksel hareketsizliği ve sedanterliği teşvik eder (96–98). Bu kötü yaşam tarzı davranışları, COVID-19 yayılmasını azaltmayı amaçlayan sosyal mesafe ve kendi kendine veya hükümet tarafından zorunlu karantina önlemleri sebebiyle artmıştır (94). Bu sebeplerle artmasını öngördüğümüz HbA1c değeri çalışmamıza dahil ettiğimiz prediyabetik bireylerde düşüş göstermiştir. Oysa ki hastaların %59.8'inin haftalık yürüyüş süresi 150 dakikadan azdır. %95.1'i diyetisyene başvurmamış, %60.8'i kendi kendine diyet yapmamıştır. Bu tutarsızlığın sebebi hastalara yöneltilen geçmişe yönelik sorularda hafıza faktörünün olması, kişilerin günlük fiziksel aktivitelerini net bir şekilde

tanımlayamamaları, hastaların yeme alışkanlıklarının kategorize edilememesi ve pandemi öncesi egzersiz ve diyet rutinlerinde değişme olup olmadığı konusunda yeterli verinin olmaması olabilir.

HbA1c artan grupta iki ölçüm arasındaki zaman farkı HbA1c düşen ya da sabit kalan gruba göre anlamlı olarak daha yüksekti. Ölçümler arasındaki zaman farkı arttıkça pandeminin metabolik etkisi daha fazla görülmüş olabilir.

Richardson ve arkadaşları (2021), altı haftalık karantinanın 70 yaş üstü kişilerin fiziksel aktivite düzeyleri, algılanan fiziksel işlevleri ve ruh halleri üzerindeki etkisini araştırmak için yapılan ve toplam 117 yaşlı kişiyi kapsayan gözlemsel bir çalışmada, kısıtlamalar döneminde hareketsiz davranış süresinde önemli bir artış olduğunu ve bunun da sağlık üzerindeki olumsuz etkilerle ilişkili olduğunu tespit etmiştir (99).

İspanya'da Perez ve diğerleri (2021) (100), ABD'de Meyer ve diğerleri (2020) (101), Çin'de Qin ve diğerleri (2020) (102) ve Japonya'da Yamada ve diğerleri (2020, 2021) (103,104), her biri kendi ülkelerinde benzer veriler bulmuştur. Bu tür veriler, küresel düzeyde fiziksel aktivite azalmasına işaret etmekte ve menşe ülkeden bağımsız olarak bu durumu değiştirmek için stratejiler geliştirme ihtiyacını güçlendirmektedir (105). Bunlara benzer olarak çalışmamıza dahil edilen hastaların %59.8'inin haftalık yürüyüş süresi 150 dakikadan azdır. Bireylerin pandemi öncesinde ve süresince tanımladıkları egzersizin şiddeti, süresi, metabolik etkisi konusunda yeterli veri bulunmamaktadır.

Beslenme, insan sağlığı için önemli bir faktördür ve güçlü bir bağışıklık sistemini korumak da dahildir. Oksidatif stresi azaltarak ve bağışıklığı artırarak, beslenme desteği insanların virüs enfeksiyonu riskini azaltmalarına veya COVID-19 belirtilerini hafifletmelerine yardımcı olur (106). Bağışıklığı güçlendirmek, viral enfeksiyonları önleme ve yönetmenin önemli bir yoludur. Beslenme durumu bağışıklık homeostazını etkilerken, kötü beslenme patojenlere karşı bağışıklık tepkisini bozabilir (94,107).

Bodhini ve arkadaşları tarafından Communications Medicine dergisinde yayınlanan sistematik bir derlemede yazarlar, tip 2 diyabetin önlenmesine yönelik yaşam tarzı müdahalelerinin etkinliğinin çeşitli sosyodemografik, klinik, davranışsal ve genetik faktörlere göre değişkenliğini araştırmışlardır. 81 çalışmadan (33

benzersiz klinik çalışmadan oluşan) elde edilen verilere dayanan analizleri, prediyabetli bireylerin prediyabeti olmayanlara kıyasla önleme stratejilerinden daha fazla yararlanma eğiliminde olduğunu göstermiştir (108).

Çalışmamıza dahil edilen hastaların %95.1'i diyetisyene başvurmamış, %60.8'i kendisi diyet yapmamıştır. Bireylerin pandemi öncesinde ve süresince tanımladıkları diyetin içeriği, bu diyetle uyum oranları konusunda yeterli veri bulunmamaktadır.

Çalışmamıza dahil edilen hastalarda HbA1c artan grupta ilk ölçüm TK ve LDL-K değeri HbA1c düşen veya sabit kalan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti. HbA1c artan grupta 2. ölçüm HDL-K değeri ilk ölçüme göre anlamlı düşüş göstermiştir.

2024 yılında Çin'de 100309 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada prediyabeti olan bireyler, prediyabeti olmayanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek lipid parametre seviyeleri sergilemiştir. TG'deki artışın prediyabet riski ile pozitif korelasyon gösterdiği ve yüksek TG ve düşük HDL-K değerlerinin diyabet riskini önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (92).

2024 yılında 11649 kişi üzerinde yapılan başka bir çalışma yüksek HbA1c düzeylerinin yaş, cinsiyet, VKİ, medeni durum, eğitim, meslek, hane geliri ve diğer sağlıkla ilgili alışkanlıklardan bağımsız olarak dislipidemi tanısıyla ilişkili olduğunu gösterdi. Üstelik bu çalışma aynı zamanda diyabet durumu ile dislipidemi arasındaki ilişkinin orta yaşlı kişilerde, özellikle de 40'lı yaş ve üzeri kişilerde belirgin olduğunu buldu (109). Önceki çalışmalar ayrıca, yaş veya VKİ'ne göre ayarlama yapıldıktan sonra bile kolesterol düzeylerinin prediyabet durumuyla ilişkili olduğunu göstermiştir (110). Bu çalışmanın sonuçları, HbA1c düzeyleri ile dislipidemi tanısı arasındaki ilişkinin en çok 40 yaş ve üzeri bireylerde belirgin olduğunu, dolayısıyla bu yaş grubu için dikkatli yönetimin özellikle hayati önem taşıdığını gösterdi (109).

Çalışmamızda eğitim düzeyi yüksek olan hastalarda HbA1c değeri ve kilo düşüş göstermiştir ve eğitim düzeyi yüksek olan hasta grubunda aşikar DM oranı daha düşük bulunmuştur. Eğitim durumuna göre ayırdığımız gruplar arasında yürüyüş süresi, diyetisyen başvurusu ya da kendi diyet yapma durumlarında anlamlı fark çıkmamasına rağmen böyle bir sonucun çıkmasının sebebi eğitim durumu daha yüksek olan grubun pandemi öncesi beslenme rutininin eğitim durumu düşük olan

gruba göre daha sağlıklı ve dengeli olması olabilir.

2019 yılında Brezilya’da yapılan bir çalışmada okullaşma, diyabet hakkındaki yetersiz bilgi ile doğrudan ilişkiliydi. Halk sağlığı hizmetlerine başvuran kişiler arasında düşük eğitim düzeyinin yaygın olduğu bilinmektedir ve yaşlı nüfusta bu durum daha da sıktır ve geçmişte eğitime erişimin zorluğunu yansıtır olabilir. Bu nedenle, sağlık çalışanlarının hastalık ve tedavi konusunda verilen kılavuzların kalitesi ve açıklığı konusunda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Çalışmada, diyabetli ve düşük eğitilmiş yaşlıların, yüksek eğitilmiş olanlara kıyasla diyabet hakkında yetersiz bilgiye sahip olma olasılığı neredeyse sekiz kat daha fazlaydı (111). Düşük eğitim seviyesi diyabetin öz bakım yönetimini, özellikle de bilgi edinmeyi, terapötik davranışları anlamayı ve yeni yaşam tarzı alışkanlıklarını benimsemeyi engelleyebilir (112). Bu ilişki diğer ulusal ve uluslararası çalışmalarda da tespit edilmiştir (113,114). Bu alanda yapılan çalışmalar, yüksek eğitim seviyesinin genellikle diyabet için koruyucu bir faktör olduğunu ve bilgi ve sağlık hizmetlerine erişim ve kullanım olasılığı ile doğrudan ilişkili olabileceğini göstermektedir. Öte yandan, düşük eğitim seviyesi hastalığın ve tedavinin anlaşılmasını engelleyebilir ve glisemik kontrol için belirleyici bir değişkendir (113–115).

Eğitim ve hastalık üzerine yapılan daha önceki çalışmalar, eğitimsiz Brezilyalı yetişkinlerin diyabet, hipertansiyon ve kalp hastalığı seviyelerinin üniversite veya daha fazla eğitim almış olanlara göre daha yüksek olduğunu ve bu kişiler arasında diyabet prevalansının yüksek eğitim almış olanlara göre yaklaşık iki kat daha yüksek olduğunu ve kadınlar arasında daha da büyük bir fark olduğunu ortaya koymuştur (116).

Lee H. ve Holly C. Felix ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma, eğitim düzeyi ile kontrolsüz T2DM arasında ters bir ilişki olduğunu göstermiştir (117).

Yapılan çalışmalar, hipertansiyon ve T2DM oluşumunun günlük yaşam ve beslenme alışkanlıklarıyla yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Yüksek eğitim yoluyla, sağlıksız beslenme alışkanlıkları (alkol tüketimi, düşük meyve ve sebze alımı vb.) ve yaşam tarzı (düzenli egzersiz yapmama, sigara içme vb.) hastaların fiziksel kalitesini iyileştirmek için değiştirilebilir (118).

Gagliardino, J. J. ve arkadaşları tarafından daha önce yapılan bir çalışmada,

multidisipliner bir sağlık uzmanının en fazla 10 kişiden oluşan bir grupta yer almasıyla, eğitimcilerin hastalara dzenli olarak dert bdlimde eğitim verdiği bulunmuştur: beslenme şekilleri, hastalık oluşumu, fiziksel egzersiz ve ilgili komplikasyonlar. Eğitimciler ve katılımcılar arasında etkileşime izin verilmiş ve aile uyeleri ile eşlerin katılımı teşvik edilmiştir. Bulgular, hasta eğitimi yoluyla yaşam tarzı değişikliğinin kilo kaybına ve kan şekeri, kan basıncı ve lipidlerin daha iyi kontrol edilmesine yol ağtığını ve tedavi maliyetlerini yılda %34 oranında azalttığını doğrulamaktadır (119).

Eğitim dzeeyinin iyileştirilmesinin veya sağlık eğitimini teşvik edecek onlemlerin alınmasının, kronik hastalıkların onlenmesi ve tedavisinde mevcut durumun iyileştirilmesine, kronik hastalıkların yonetim sisteminin geliştirilmesine ve kronik hastalıkların topluma getirdiği tıbbi ve ekonomik yulkun azaltılmasına yardımcı olabileceği gorulebilir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, toplum temelli eğitimin sağlığı geliştirmenin ve madde bağımlılığına bağlı sakatlık ve olumlari azaltmanın bir yolu olduğunu goştermiştir (120). Ayrıca, kronik hastalıkları olan hastalar iain oz bakım onlemlerinin iyileştirilmesi, hastalığın maliyetini onemli olcude azaltabilir (121).

6. SONUÇLAR

1. Beklentimizin aksine prediyabetik bireylerin HbA1c değerleri pandemi sürecinde düşüş göstermiştir.
2. Eğitim düzeyi yükseldikçe HbA1c değişimleri olumlu yönde olmuştur.
3. Eğitim düzeyinin iyileştirilmesinin veya sağlık eğitimini teşvik edecek önlemlerin alınmasının, kronik hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde mevcut durumun iyileştirilmesine, kronik hastalıkların yönetim sisteminin geliştirilmesine ve kronik hastalıkların topluma getirdiği tıbbi ve ekonomik yükün azaltılmasına yardımcı olabileceği görülebilir.

KISITLILIKLAR

Çalışmamız tek merkezli ve retrospektif bir çalışmadır. Prospektif, çok merkezli ve daha fazla hasta sayısı ile desteklenmelidir.

Çalışma kapsamında hastalardan alınan bilgilerde hafıza faktörü etkili olduğundan ve diyet gibi sorulan sorular standardize edilemediğinden toplanan veriler yeterince güvenilir değildir.

Pandeminin metabolik etkisi daha uzun oldukça etkisi daha fazla olacaktır. Karşılaştırılan ölçümlerin arasındaki zaman farkı daha uzun olsaydı farklı sonuçlar elde edilebilirdi.

7. KAYNAKLAR

1. IDF Diabetes Atlas 10th edition [Internet]. 2023. Available from: www.diabetesatlas.org
2. TÜİK. İstatistiklerle Türkiye: Türkiye in Statistics [Internet]. 2022. Available from: https://www.tuik.gov.tr/media/announcements/istatistiklerle_turkiye.pdf
3. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(2):169–80.
4. Selvin E. Are there clinical implications of racial differences in HbA1c? A difference, to be a difference, must make a difference. *Diabetes Care*. 2016;39(8):1462–7.
5. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet (London, England)* [Internet]. 2012 Jun 16;379(9833):2279–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22683128>
6. Richter B, Hemmingsen B, Metzendorf MI, Takwoingi Y. Development of type 2 diabetes mellitus in people with intermediate hyperglycaemia. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Oct 29;2018(11). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012661.pub2>
7. Heianza Y, Hara S, Arase Y, Saito K, Fujiwara K, Tsuji H, et al. HbA1c 5·7–6·4% and impaired fasting plasma glucose for diagnosis of prediabetes and risk of progression to diabetes in Japan (TOPICS 3): a longitudinal cohort study. *Lancet* [Internet]. 2011 Jul;378(9786):147–55. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673611604728>
8. Salman S, Özdemir D, Pekkolay Z, Satman İ, Adas M, Aktürk M. Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu. TEMD Diabetes Mellit ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu [Internet]. 2022;15:247–55. Available from: www.bayt.com.tr
9. Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: Results of the Turkish Diabetes Epidemiology Study (TURDEP). *Diabetes Care*. 2002;25(9):1551–6.
10. American Diabetes Association (ADA). In: The Grants Register 2024 [Internet]. 2023. p. 64–64. Available from: <https://diabetesjournals.org/care>
11. Schlesinger S, Neuenschwander M, Barbaresco J, Lang A, Maalmi H, Rathmann W, et al. Prediabetes and risk of mortality, diabetes-related complications and comorbidities: umbrella review of meta-analyses of prospective studies. *Diabetologia*. 2022;65(2):275–85.
12. Gong Q, Zhang P, Wang J, Ma J, An Y, Chen Y, et al. Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance 30-year results of the Da Qing Diabetes Prevention Outcome Study. 2021;7(6):452–61.
13. Lindström J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetes Care*. 2003;26(12):3230–6.
14. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. *N Engl J Med* [Internet]. 2002 Feb 7;346(6):393–403. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa012512>
15. Diabetes Prevention Program Research Group. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet* [Internet]. 2009 Nov;374(9702):1677–86. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673609614574>

16. Wittert G, Bracken K, Robledo KP, Grossmann M, Yeap BB, Handelsman DJ, et al. Testosterone treatment to prevent or revert type 2 diabetes in men enrolled in a lifestyle programme (T4DM): a randomised, double-blind, placebo-controlled, 2-year, phase 3b trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2021 Jan;9(1):32–45. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858720303673>
17. Basal Insulin and Cardiovascular and Other Outcomes in Dysglycemia. *N Engl J Med* [Internet]. 2012 Jul 26;367(4):319–28. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1203858>
18. DeFronzo RA, Tripathy D, Schwenke DC, Banerji M, Bray GA, Buchanan TA, et al. Pioglitazone for Diabetes Prevention in Impaired Glucose Tolerance. *N Engl J Med* [Internet]. 2011 Mar 24;364(12):1104–15. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1010949>
19. Gerstein HC, Yusuf S, Holman RR, Bosch J, Anand S, Avezum A, et al. Effect of rosiglitazone on the frequency of diabetes in patients with impaired glucose tolerance or impaired fasting glucose: A randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2006 Sep;368(9541):1096–105. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673606694208>
20. le Roux CW, Astrup A, Fujioka K, Greenway F, Lau DCW, Van Gaal L, et al. 3 years of liraglutide versus placebo for type 2 diabetes risk reduction and weight management in individuals with prediabetes: a randomised, double-blind trial. *Lancet* [Internet]. 2017 Apr;389(10077):1399–409. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673617300697>
21. Chiasson JL, Josse RG, Gomis R, Hanefeld M, Karasik A, Laakso M. Acarbose for prevention of type 2 diabetes mellitus: the STOP-NIDDM randomised trial. *Lancet* [Internet]. 2002 Jun;359(9323):2072–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673602089055>
22. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, Davies M, Van Gaal LF, Lingvay I, et al. Once-Weekly Semaglutide in Adults with Overweight or Obesity. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 Mar 18;384(11):989–1002. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2032183>
23. NAVIGATOR Study Group, Holman RR, Haffner SM, McMurray JJ, Bethel MA, Holzhauer B, et al. Effect of nateglinide on the incidence of diabetes and cardiovascular events. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 Apr 22;362(16):1463–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20228402>
24. Hamman RF, Wing RR, Edelstein SL, Lachin JM, Bray GA, Delahanty L, et al. Effect of Weight Loss With Lifestyle Intervention on Risk of Diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2006 Sep 1;29(9):2102–7. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/29/9/2102/24174/Effect-of-Weight-Loss-With-Lifestyle-Intervention>
25. Dennison RA, Chen ES, Green ME, Legard C, Kotecha D, Farmer G, et al. The absolute and relative risk of type 2 diabetes after gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis of 129 studies. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2021 Jan;171:108625. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822720308822>
26. Torgerson JS, Hauptman J, Boldrin MN, Sjöström L. XENical in the Prevention of Diabetes in Obese Subjects (XENDOS) Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2004 Jan 1;27(1):155–61. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/27/1/155/26587/XENical-in-the-Prevention-of-Diabetes-in-Obese>

27. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, Wharton S, Connery L, Alves B, et al. Tirzepatide Once Weekly for the Treatment of Obesity. *N Engl J Med* [Internet]. 2022 Jul 21;387(3):205–16. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2206038>
28. Garvey WT, Ryan DH, Henry R, Bohannon NJV, Toplak H, Schwiers M, et al. Prevention of Type 2 Diabetes in Subjects With Prediabetes and Metabolic Syndrome Treated With Phentermine and Topiramate Extended Release. *Diabetes Care* [Internet]. 2014 Apr 1;37(4):912–21. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/37/4/912/32276/Prevention-of-Type-2-Diabetes-in-Subjects-With>
29. Effect of Valsartan on the Incidence of Diabetes and Cardiovascular Events. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 Apr 22;362(16):1477–90. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1001121>
30. Effect of Ramipril on the Incidence of Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. 2006 Oct 12;355(15):1551–62. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa065061>
31. Everett BM, Donath MY, Pradhan AD, Thuren T, Pais P, Nicolau JC, et al. Anti-Inflammatory Therapy With Canakinumab for the Prevention and Management of Diabetes. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2018 May;71(21):2392–401. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109718334831>
32. Ray KK, Colhoun HM, Szarek M, Baccara-Dinet M, Bhatt DL, Bittner VA, et al. Effects of alirocumab on cardiovascular and metabolic outcomes after acute coronary syndrome in patients with or without diabetes: a prespecified analysis of the ODYSSEY OUTCOMES randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2019 Aug;7(8):618–28. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858719301585>
33. Pittas AG, Dawson-Hughes B, Sheehan P, Ware JH, Knowler WC, Aroda VR, et al. Vitamin D Supplementation and Prevention of Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. 2019 Aug 8;381(6):520–30. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1900906>
34. Dawson-Hughes B, Staten MA, Knowler WC, Nelson J, Vickery EM, LeBlanc ES, et al. Intratrial Exposure to Vitamin D and New-Onset Diabetes Among Adults With Prediabetes: A Secondary Analysis From the Vitamin D and Type 2 Diabetes (D2d) Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2020 Dec 1;43(12):2916–22. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/43/12/2916/30885/Intratrial-Exposure-to-Vitamin-D-and-New-Onset>
35. Zhang Y, Tan H, Tang J, Li J, Chong W, Hai Y, et al. Effects of Vitamin D Supplementation on Prevention of Type 2 Diabetes in Patients With Prediabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes Care* [Internet]. 2020 Jul 1;43(7):1650–8. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/43/7/1650/35577/Effects-of-Vitamin-D-Supplementation-on-Prevention>
36. Barbarawi M, Zayed Y, Barbarawi O, Bala A, Alabdouh A, Gakhal I, et al. Effect of Vitamin D Supplementation on the Incidence of Diabetes Mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 Aug 1;105(8):2857–68. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/105/8/2857/5850844>
37. Bray GA, Edelstein SL, Crandall JP, Aroda VR, Franks PW, Fujimoto W, et al. Long-term safety, tolerability, and weight loss associated with metformin in the diabetes prevention program outcomes study. *Diabetes Care* [Internet]. 2012 Apr 1;35(4):731–7. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/35/4/731/38345/Long-Term-Safety-Tolerability-and-Weight-Loss>
38. Diabetes Prevention Program Research Group. Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development and microvascular complications over 15-year follow-up:

- the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2015 Nov;3(11):866–75. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26377054>
39. Herman WH, Edelstein SL, Ratner RE, Montez MG, Ackermann RT, Orchard TJ, et al. The 10-year cost-effectiveness of lifestyle intervention or metformin for diabetes prevention: An intent-to-treat analysis of the DPP/DPPOS. *Diabetes Care* [Internet]. 2012 Apr 1;35(4):723–30. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/35/4/723/38335/The-10-Year-Cost-Effectiveness-of-Lifestyle>
 40. Ratner RE, Christophi CA, Metzger BE, Dabelea D, Bennett PH, Pi-Sunyer X, et al. Prevention of Diabetes in Women with a History of Gestational Diabetes: Effects of Metformin and Lifestyle Interventions. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2008 Dec 1;93(12):4774–9. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/93/12/4774/2627340>
 41. Aroda VR, Christophi CA, Edelstein SL, Zhang P, Herman WH, Barrett-Connor E, et al. The Effect of Lifestyle Intervention and Metformin on Preventing or Delaying Diabetes Among Women With and Without Gestational Diabetes: The Diabetes Prevention Program Outcomes Study 10-Year Follow-Up. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2015 Apr;100(4):1646–53. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jc.2014-3761>
 42. Nathan DM, Knowler WC, Edelstein S, Crandall JP, Dabelea D, Goldberg RB, et al. Long-term Effects of Metformin on Diabetes Prevention: Identification of Subgroups That Benefited Most in the Diabetes Prevention Program and Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 Apr 1;42(4):601–8. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/42/4/601/36121/Long-term-Effects-of-Metformin-on-Diabetes>
 43. Ramachandran A, Snehalatha C, Mary S, Mukesh B, Bhaskar AD, Vijay V. The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia* [Internet]. 2006 Feb 4;49(2):289–97. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00125-005-0097-z>
 44. Aroda VR, Edelstein SL, Goldberg RB, Knowler WC, Marcovina SM, Orchard TJ, et al. Long-term Metformin Use and Vitamin B12 Deficiency in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Apr 1;101(4):1754–61. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/101/4/1754/2804585>
 45. Griffin SJ, Bethel MA, Holman RR, Khunti K, Wareham N, Brierley G, et al. Metformin in non-diabetic hyperglycaemia: the GLINT feasibility RCT. *Health Technol Assess (Rockv)* [Internet]. 2018 Apr;22(18):1–64. Available from: <https://www.journalslibrary.nihr.ac.uk/hta/hta22180>
 46. de Jager J, Kooy A, Lehert P, Wulffele MG, van der Kolk J, Bets D, et al. Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B-12 deficiency: randomised placebo controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2010 May 13;340(may19 4):c2181–c2181. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.c2181>
 47. de Boer IH, Caramori ML, Chan JCN, Heerspink HJL, Hurst C, Khunti K, et al. KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int* [Internet]. 2020 Oct;98(4):S1–115. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0085253820307183>
 48. Onyeaka H, Anumudu CK, Al-Sharify ZT, Egele-Godswill E, Mbaegbu P. COVID-19 pandemic: A review of the global lockdown and its far-reaching effects. *Sci Prog*. 2021;104(2):1–18.
 49. Fernandes N. Economic Effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the World Economy. *SSRN Electron J* [Internet]. 2020; Available from:

<https://www.ssrn.com/abstract=3557504>

50. Zhu L, She ZG, Cheng X, Qin JJ, Zhang XJ, Cai J, et al. Association of Blood Glucose Control and Outcomes in Patients with COVID-19 and Pre-existing Type 2 Diabetes. *Cell Metab* [Internet]. 2020;31(6):1068–1077.e3. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.04.021>
51. Barron E, Bakhai C, Kar P, Weaver A, Bradley D, Ismail H, et al. Associations of type 1 and type 2 diabetes with COVID-19-related mortality in England: a whole-population study. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2020;8(10):813–22. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30272-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30272-2)
52. Holman N, Knighton P, Kar P, O’Keefe J, Curley M, Weaver A, et al. Risk factors for COVID-19-related mortality in people with type 1 and type 2 diabetes in England: a population-based cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2020;8(10):823–33. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30271-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30271-0)
53. Hartmann-Boyce J, Morris E, Goyder C, Kinton J, Perring J, Nunan D, et al. Diabetes and COVID-19: Risks, management, and learnings from other national disasters. *Diabetes Care*. 2020;43(8):1695–703.
54. Vardavas C, Zisis K, Nikitara K, Lagou I, Marou V, Aslanoglou K, et al. Cost of the COVID-19 pandemic versus the cost-effectiveness of mitigation strategies in EU/UK/OECD: A systematic review. *BMJ Open*. 2023;13(10).
55. Singh AK, Gillies CL, Singh R, Singh A, Chudasama Y, Coles B, et al. Prevalence of comorbidities and their association with mortality in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes, Obes Metab*. 2020;22(10):1915–24.
56. Chudasama Y V., Zaccardi F, Gillies CL, Razieh C, Yates T, Kloecker DE, et al. Patterns of multimorbidity and risk of severe SARS-CoV-2 infection: an observational study in the U.K. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021;21(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06600-y>
57. McGuire DK, Shih WJ, Cosentino F, Charbonnel B, Cherney DZI, Dagogo-Jack S, et al. Association of SGLT2 inhibitors with cardiovascular and kidney outcomes in patients with type 2 diabetes: A Meta-analysis. *JAMA Cardiol*. 2021;6(2):148–58.
58. Sattar N, Lee MMY, Kristensen SL, Branch KRH, Del Prato S, Khurmi NS, et al. Cardiovascular, mortality, and kidney outcomes with GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2021 Oct;9(10):653–62. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858721002035>
59. Mohseni M, Ahmadi S, Azami-Aghdash S, Mousavi Isfahani H, Moosavi A, Fardid M, et al. Challenges of routine diabetes care during COVID-19 era: A systematic search and narrative review. *Prim Care Diabetes* [Internet]. 2021;15(6):918–22. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2021.07.017>
60. Valabhji J, Barron E, Gorton T, Bakhai C, Kar P, Young B, et al. Associations between reductions in routine care delivery and non-COVID-19-related mortality in people with diabetes in England during the COVID-19 pandemic: a population-based parallel cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2022;10(8):561–70. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00131-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00131-0)
61. Forde R, Arente L, Ausili D, De Backer K, Due-Christensen M, Epps A, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on people with diabetes and diabetes services: A pan-European survey of diabetes specialist nurses undertaken by the Foundation of European Nurses in Diabetes survey consortium. *Diabet Med*. 2021;38(5):1–10.

62. Chudasama Y V., Gillies CL, Zaccardi F, Coles B, Davies MJ, Seidu S, et al. Impact of COVID-19 on routine care for chronic diseases: A global survey of views from healthcare professionals. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2020;14(5):965–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.042>
63. Ratzki-Leewing AA, Ryan BL, Buchenberger JD, Dickens JW, Black JE, Harris SB. COVID-19 hinterland: Surveilling the self-reported impacts of the pandemic on diabetes management in the USA (cross-sectional results of the iNPHORM study). *BMJ Open*. 2021;11(9):1–13.
64. Seidu S, Hambling C, Holmes P, Fernando K, Campbell NS, Davies S, et al. The impact of the COVID pandemic on primary care diabetes services in the UK: A cross-sectional national survey of views of health professionals delivering diabetes care. *Prim Care Diabetes* [Internet]. 2022;16(2):257–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2021.12.015>
65. Kim D. Financial hardship and social assistance as determinants of mental health and food and housing insecurity during the COVID-19 pandemic in the United States. *SSM - Popul Heal* [Internet]. 2021;16(February):100862. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100862>
66. Vamos EP, Khunti K. Indirect effects of the COVID-19 pandemic on people with type 2 diabetes: time to urgently move into a recovery phase. *BMJ Qual Saf*. 2022;31(7):483–5.
67. Carr MJ, Wright alison K, Leelarathna L, Thabit H, Milne N, Kanumilli N, et al. Impact of COVID-19 restrictions on diabetes health checks and prescribing for people with type 2 diabetes: a UK-wide cohort study involving 618 161 people in primary care. *BMJ Qual Saf*. 2022;31(7):503–14.
68. Violant-Holz V, Gallego-Jiménez MG, González-González CS, Muñoz-Violant S, Rodríguez MJ, Sansano-Nadal O, et al. Psychological health and physical activity levels during the covid-19 pandemic: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):1–19.
69. Chao AM, Wadden TA, Clark JM, Hayden KM, Howard MJ, Johnson KC, et al. Changes in the Prevalence of Symptoms of Depression, Loneliness, and Insomnia in U.S. Older Adults With Type 2 Diabetes During the COVID-19 Pandemic: The Look AHEAD Study. *Diabetes Care*. 2022;45(1):74–82.
70. Stockwell S, Trott M, Tully M, Shin J, Barnett Y, Butler L, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: A systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2021;7(1):1–8.
71. Valabhji J, Barron E, Bradley D, Bakhai C, Khunti K, Jebb S. Effect of the COVID-19 pandemic on body weight in people at high risk of type 2 diabetes referred to the English NHS Diabetes Prevention Programme. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021;9(10):649–51.
72. Barone MTU, Harnik SB, de Luca PV, Lima BL de S, Wieselberg RJP, Ngongo B, et al. The impact of COVID-19 on people with diabetes in Brazil. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020;166.
73. Chatterjee S, Davies MJ, Heller S, Speight J, Snoek FJ, Khunti K. Diabetes structured self-management education programmes: a narrative review and current innovations. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2018 Feb;6(2):130–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858717302395>
74. Fisher EB, Chan JCN, Nan H, Sartorius N, Oldenburg B. Co-occurrence of diabetes and depression: Conceptual considerations for an emerging global health challenge. *J Affect Disord* [Internet]. 2012 Oct;142:S56–66. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032712700095>
75. Phillip M, Bergenstal RM, Close KL, Danne T, Garg SK, Heinemann L, et al. The Digital/Virtual Diabetes Clinic: The Future Is Now-Recommendations from an International Panel on Diabetes Digital Technologies Introduction. *Diabetes Technol Ther*.

2021;23(2):146–54.

76. Jones MS, Goley AL, Alexander BE, Keller SB, Caldwell MM, Buse JB. Inpatient Transition to Virtual Care During COVID-19 Pandemic. *Diabetes Technol Ther*. 2020;22(6):444–8.
77. Kilvert A, Fox C, Calladine L. What do people with diabetes really think about remote consultations? *Pract Diabetes*. 2021;38(4):51–6.
78. SENGÜL A, ÖZER E, SALMAN S, SALMAN F, SAGLAM Z, SARGIN M, et al. Lessons Learnt from Influences of the Marmara Earthquake on Glycemic Control and Quality of Life in People with Type 1 Diabetes. *Endocr J* [Internet]. 2004;51(4):407–14. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/endocrj/51/4/51_4_407/_article
79. Chan JCN, Lim LL, Wareham NJ, Shaw JE, Orchard TJ, Zhang P, et al. The Lancet Commission on diabetes: using data to transform diabetes care and patient lives. *Lancet* [Internet]. 2020 Dec;396(10267):2019–82. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673620323746>
80. Crawford A, Serhal E. Digital Health Equity and COVID-19: The Innovation Curve Cannot Reinforce the Social Gradient of Health. *J Med Internet Res* [Internet]. 2020 Jun 2;22(6):e19361. Available from: <https://www.jmir.org/2020/6/e19361>
81. Hewitt J, Carter B, Vilches-Moraga A, Quinn TJ, Braude P, Verduri A, et al. The effect of frailty on survival in patients with COVID-19 (COPE): a multicentre, European, observational cohort study. *Lancet Public Heal* [Internet]. 2020 Aug;5(8):e444–51. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468266720301468>
82. O'Connor S, Hanlon P, O'Donnell CA, Garcia S, Glanville J, Mair FS. Understanding factors affecting patient and public engagement and recruitment to digital health interventions: a systematic review of qualitative studies. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2016 Dec 15;16(1):120. Available from: <http://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-016-0359-3>
83. Mathur R, Farmer RE, Eastwood S V, Chaturvedi N, Douglas I, Smeeth L. Ethnic disparities in initiation and intensification of diabetes treatment in adults with type 2 diabetes in the UK, 1990–2017: A cohort study. *PLoS Med* [Internet]. 2020 May;17(5):e1003106. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32413037>
84. Kilvert A, Wilmot EG, Davies M, Fox C. Virtual consultations: are we missing anything? *Pract Diabetes*. 2020;37(4):143–6.
85. Bullen C, McCormack J, Calder A, Parag V, Subramaniam K, Majumdar A, et al. The impact of COVID-19 on the care of people living with noncommunicable diseases in low- and middle-income countries: an online survey of physicians and pharmacists in nine countries. *Prim Health Care Res Dev* [Internet]. 2021 Jun 14;22:e30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34120672>
86. Forman R, Azzopardi-Muscat N, Kirkby V, Lessof S, Nathan NL, Pastorino G, et al. Drawing light from the pandemic: Rethinking strategies for health policy and beyond. *Health Policy* [Internet]. 2022 Jan;126(1):1–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34961678>
87. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* [Internet]. 2007 May;39(2):175–91. Available from: <http://link.springer.com/10.3758/BF03193146>
88. J. C. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd Editio. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hillsdale, NJ: Erlbaum: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 1988.

89. Cai X, Zhang Y, Li M, Wu JH, Mai L, Li J, et al. Association between prediabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease: updated meta-analysis. *BMJ* [Internet]. 2020 Jul 15;m2297. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.m2297>
90. Huang Y, Cai X, Qiu M, Chen P, Tang H, Hu Y, et al. Prediabetes and the risk of cancer: a meta-analysis. *Diabetologia* [Internet]. 2014 Nov 11;57(11):2261–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00125-014-3361-2>
91. Crane PK, Walker R, Hubbard RA, Li G, Nathan DM, Zheng H, et al. Glucose Levels and Risk of Dementia. *N Engl J Med* [Internet]. 2013 Aug 8;369(6):540–8. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1215740>
92. Li M, Zhang W, Zhang M, Li L, Wang D, Yan G, et al. Nonlinear relationship between untraditional lipid parameters and the risk of prediabetes: a large retrospective study based on Chinese adults. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2024;23(1):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02103-z>
93. Fukushima T, Chubachi S, Namkoong H, Asakura T, Tanaka H, Lee H, et al. Clinical significance of prediabetes, undiagnosed diabetes and diagnosed diabetes on critical outcomes in COVID-19: Integrative analysis from the Japan COVID-19 task force. *Diabetes, Obes Metab*. 2023;25(1):144–55.
94. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. *Sport Med Heal Sci*. 2020;2(2):55–64.
95. Barrett CE, Koyama AK, Alvarez P, Chow W, Lundeen EA, Perrine CG, et al. Risk for Newly Diagnosed Diabetes >30 Days After SARS-CoV-2 Infection Among Persons Aged <18 Years — United States, March 1, 2020–June 28, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2022;71(2):59–65.
96. Soiza RL, Donaldson AIC, Myint PK. Vaccine against arteriosclerosis: an update. *Ther Adv Vaccines*. 2018;9(6):259–61.
97. Fulton JE. The Physical Activity Guidelines for Americans. - PubMed - NCBI. 2022;320(19):2020–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30418471>
98. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sport Med Heal Sci* [Internet]. 2019;1(1):3–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>
99. Richardson DL, Duncan MJ, Clarke ND, Myers TD, Tallis J. The influence of COVID-19 measures in the United Kingdom on physical activity levels, perceived physical function and mood in older adults: A survey-based observational study. *J Sports Sci* [Internet]. 2021 Apr 18;39(8):887–99. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2020.1850984>
100. Pérez LM, Castellano-Tejedor C, Cesari M, Soto-Bagaria L, Ars J, Zambom-Ferraresi F, et al. Depressive Symptoms, Fatigue and Social Relationships Influenced Physical Activity in Frail Older Community-Dwellers during the Spanish Lockdown due to the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 Jan 19;18(2):808. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/2/808>
101. Meyer J, Herring M, McDowell C, Lansing J, Brower C, Schuch F, et al. Joint prevalence of physical activity and sitting time during COVID-19 among US adults in April 2020. *Prev Med Reports* [Internet]. 2020 Dec;20:101256. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S221133552030214X>
102. Qin F, Song Y, Nassis GP, Zhao L, Dong Y, Zhao C, et al. Physical Activity, Screen Time, and Emotional Well-Being during the 2019 Novel Coronavirus Outbreak in China. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 Jul 17;17(14). Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32709003>

103. Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, Ootobe Y, Suzuki M, Koyama S, et al. Effect of the COVID-19 Epidemic on Physical Activity in Community-Dwelling Older Adults in Japan: A Cross-Sectional Online Survey. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2020 Jun 23; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12603-020-1424-2>
104. Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, Ootobe Y, Suzuki M, Koyama S, et al. The Influence of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity and New Incidence of Frailty among Initially Non-Frail Older Adults in Japan: A Follow-Up Online Survey. *J Nutr Heal aging* [Internet]. 2021 Jun;25(6):751–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1279770723006632>
105. Oliveira MR, Sudati IP, Konzen VDM, de Campos AC, Wibelinger LM, Correa C, et al. Covid-19 and the impact on the physical activity level of elderly people: A systematic review. *Exp Gerontol* [Internet]. 2022 Mar;159:111675. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0531556521004575>
106. Laviano A, Koverech A, Zanetti M. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition* [Internet]. 2020 Jun;74:110834. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900720301179>
107. Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Chourdakis M, Jeewandara C, Ranasinghe P. Enhancing immunity in viral infections, with special emphasis on COVID-19: A review. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2020 Jul;14(4):367–82. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871402120300801>
108. Bodhini D, Morton RW, Santhakumar V, Nakabuye M, Pomares-Millan H, Clemmensen C, et al. Impact of individual and environmental factors on dietary or lifestyle interventions to prevent type 2 diabetes development: a systematic review. *Commun Med* [Internet]. 2023 Oct 5;3(1):133. Available from: <https://www.nature.com/articles/s43856-023-00363-0>
109. Kang P, Kim KY, Shin HY. Association between Dyslipidemia and Glycated Hemoglobin in a Population-Based Study. *Metabolites*. 2024;14(2).
110. Al Amri T, Bahijri S, Al-Raddadi R, Ajabnoor G, Al Ahmadi J, Jambi H, et al. The association between prediabetes and dyslipidemia among attendants of primary care Health Centers in Jeddah, Saudi Arabia. *Diabetes, Metab Syndr Obes*. 2019;12:2735–43.
111. Borba AK de OT, Arruda IKG, Marques AP de O, Leal MCC, Diniz A da S. Knowledge and attitude about diabetes self-care of older adults in primary health care. *Cienc e Saude Coletiva*. 2019;24(1):125–36.
112. Tanqueiro M. A gestão do autocuidado nos idosos com diabetes: revisão sistemática da literatura. *Rev Enferm Ref* [Internet]. 2013 Mar 29;III Série(nº 9):151–60. Available from: https://www.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2364&id_revista=9&id_edicao=51
113. Cortez DN, Reis IA, Souza DAS, Macedo MML, Torres H de C. Complicações e o tempo de diagnóstico do diabetes mellitus na atenção primária. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2015 Jun;28(3):250–5. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002015000300250&lng=pt&tlng=pt
114. Hu J, Gruber KJ, Liu H, Zhao H, Garcia AA. Diabetes knowledge among older adults with diabetes in Beijing, China. *J Clin Nurs* [Internet]. 2013 Jan 10;22(1–2):51–60. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2012.04273.x>
115. Agardh EE, Sidorchuk A, Hallqvist J, Ljung R, Peterson S, Moradi T, et al. Burden of type 2 diabetes attributed to lower educational levels in Sweden. *Popul Health Metr* [Internet]. 2011

Dec 16;9(1):60. Available from:

<https://pophealthmetrics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1478-7954-9-60>

116. Beltrán-Sánchez H, Andrade FCD. Time trends in adult chronic disease inequalities by education in Brazil: 1998–2013. *Int J Equity Health* [Internet]. 2016 Dec 17;15(1):139. Available from: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-016-0426-5>
117. Felix HC, Andersen JA, Willis DE, Malhis JR, Selig JP, McElfish PA. Control of type 2 diabetes mellitus during the COVID-19 pandemic. *Prim Care Diabetes* [Internet]. 2021 Oct;15(5):786–92. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751991821001169>
118. Doak S, Kearney JM, McCormack JM, Keaver L. The relationship between diet and lifestyle behaviours in a sample of higher education students; a cross-sectional study. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2023 Apr;54:293–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405457723000384>
119. Gagliardino JJ, Etchegoyen G. A Model Educational Program for People With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2001 Jun 1;24(6):1001–7. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/24/6/1001/22474/A-Model-Educational-Program-for-People-With-Type-2>
120. Sun X, Li X. Editorial: Aging and chronic disease: public health challenge and education reform. *Front Public Heal* [Internet]. 2023 May 9;11. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1175898/full>
121. Jalilian H, Heydari S, Imani A, Salimi M, Mir N, Najafipour F. Economic burden of type 2 diabetes in Iran: A cost-of-illness study. *Heal Sci Reports* [Internet]. 2023 Feb 20;6(2). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hsr2.1120>